JULIANO APARECIDO DE PINHO

EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL:

O OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DO IFMG-CAMPUS BAMBUÍ INTEGRADO AO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Atena Editora
Ano 2023

JULIANO APARECIDO DE PINHO

EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL:

O OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DO IFMG-CAMPUS BAMBUÍ INTEGRADO AO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Atena Editora
Ano 2023

Educação em astronomia para o ensino fundamental: o observatório astronômico do IFMG-Campus Bambuí integrado ao processo ensino aprendizagem

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: O autor
Autor: Juliano Aparecido de Pinho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P654 Pinho, Juliano Aparecido de
Educação em astronomia para o ensino fundamental: o observatório astronômico do IFMG-Campus Bambuí integrado ao processo ensino aprendizagem / Juliano Aparecido de Pinho. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0911-3
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.113232701

1. Astronomia - Estudo e ensino. I. Pinho, Juliano Aparecido de. II. Título.

CDD 520.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DO AUTOR

O autor desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declara que participou ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certifica que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos amigos pós-graduandos *Andressa, Juliana, Lúcio, Lucas, Raynel, Marlos e Ivaldo.* Pela ótima convivência, construção de amizades que durarão para toda a minha vida e pelos grandiosos ensinamentos no decorrer do Mestrado.

Aos amigos *Frederico e Luís Paulo,* que devido a questões pessoais, não puderam concluir o Mestrado neste momento, mas sou muito agradecido por ter convivido e aprendido muito com vocês.

Em especial, dedico este trabalho aos amigos *Marlos e Ivaldo,* companheiros de viagem, exemplos de caráter, profissionalismo e superação. Enfim, pessoas que passei a admirar, juntamente com seus familiares, como se fizessem parte da minha família.

A todos os envolvidos que me auxiliaram na produção deste trabalho: a professora *Fernanda* e seus alunos, a Escola Coopen-bí, aos Professores e Monitores do Observatório do IFMG – Campus Bambuí. Em especial ao meu amigo e professor Dr. Mayler Martins, profissional e pessoa fantástica. Serei eternamente grato a vocês.

A todos os meus familiares, em especial, meus pais *Gasparina e Gilmar,* meus irmãos *Artur e Henrique*. Familiares estes, que sempre confiaram em meu potencial, durante esta jornada. Sendo meus alicerces nos momentos de dificuldades. Amo muito todos vocês. Dedico também a minha *Tia Sebastiana,* meu primo *Marcelo,* aos meus tios *Gilson, Gilcéia, Jussara e Gidélson* e a minha avó *Elionir.*

A meus amigos fieis que sempre torceram pelo meu desenvolvimento pessoal e profissional. E que com certeza estão muito felizes com mais este objetivo por nós conquistado.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que sempre guia meus passos, sendo fonte de minha perseverança, saúde e alegria. Me fortalecendo nos momentos de dificuldades.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e a Sociedade Brasileira de Física (SBF), pela oportunidade concedida para realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do MNPEF da UFLA por todos os ensinamentos repassados, pela harmoniosa convivência e pelo ótimo exemplo de profissionais, trabalhando sempre com alegria, dedicação a seus alunos.

Ao professor Dr. Antônio Marcelo Martins Maciel por sua orientação, amizade, respeito e comprometimento. Professor este, que passei a admirar como exemplo profissional, e principalmente, como exemplo de pessoa, devido a suas numerosas qualidades. Que Deus o ilumine para que possa continuar a exercer seu excelente trabalho, continuando assim a enriquecer a vida profissional e pessoal de seus alunos. Você é um grande mestre.

À Professora Dra. Iraziet da Cunha Charret, por sua coorientação, respeito e por ser uma professora espetacular. Aprendi muito com sua conduta profissional e a terei como espelho, na busca incessante de me tornar um professor melhor.

SUMÁRIO

RESUMO

O trabalho aqui descrito apresenta à comunidade científica e acadêmica envolvida com a educação (pesquisadores, professores e licenciandos) o Observatório Astronômico do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus de Bambuí como espaço não - formal de ensino e de divulgação científica. O trabalho foi elaborado com a finalidade de auxiliar o professor no processo de ensino - aprendizagem de conceitos presentes na Astronomia e na Física para estudantes da educação básica. Apresentamos o desenvolvimento de uma Sequência Didática organizada em três etapas: a Pré visitação, a Visitação e a Pós visitação. Na etapa de Pré visitação, na qual os estudantes são preparados para a visita, apresenta-se a evolução dos conceitos de Astronomia ao longo da história. A visitação é constituída por cinco atividades interativas, realizadas em pequenos grupos, desenvolvidas na perspectiva de favorecer um posicionamento ativo dos estudantes, tanto nas interações com os monitores, quanto na realização de tarefas. A Pós visitação, que retoma temas e fenômenos observados na visita e aborda questões como a Origem e Formação do Universo. Os resultados e análises da potencialidade da sequência didática e das contribuições do Espaço não formal são apresentados a partir da investigação do processo desenvolvido com uma turma do sexto ano do ensino fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Espaço não formal de ensino; Observatório Astronômico; Ensino de Astronomia; Sequência Didática.

ABSTRACT

The work described here presents to the scientific and academic community involved with education (researchers, professors and graduates) the Astronomical Observatory of the Federal Institute of Minas Gerais - Bambuí Campus as non - formal space for teaching and scientific dissemination. The work was elaborated with the purpose of assisting the teacher in the teaching - learning process of concepts present in Astronomy and Physics for students of basic education. We present the development of a Didactic Sequence organized in three stages: Pre-visitation, Visitation and Post-visitation. In the Pre-Visitation stage, in which students are prepared for the visit, the evolution of the concepts of Astronomy throughout history is presented. The visitation is constituted by five interactive activities, carried out in small groups, developed with the perspective of favoring an active positioning of the students, both in the interactions with the monitors, and in the accomplishment of tasks. The post-visitation, which takes up themes and phenomena observed in the visit and addresses issues such as the Origin and Formation of the Universe. The results and analyzes of the potentiality of the didactic sequence and the contributions of non-formal space are presented from the investigation of the process developed with a group of the sixth year of elementary school.
KEYWORDS: Non - formal teaching space; Astronomical Observatory; Teaching of Astronomy; Following Teaching.

INTRODUÇÃO

Percebe-se com a vivência em sala de aula, que a falta de interesse dos alunos com as atividades tradicionalmente propostas, é um dos fatores que prejudicam o ensino das disciplinas de Ciências e Física, no ensino fundamental e médio, respectivamente. Por serem muitas vezes consideradas abstratas faz com que os alunos as classifiquem como complicadas e exaustivas, dificultando a sua aprendizagem. Uma boa estratégia para tentar resolver alguns desses problemas, é incentivar o interesse dos alunos sobre os assuntos a serem discutidos em sala de aula. Nesta busca à motivação dos alunos, podemos utilizar a Astronomia, já que se trata de uma Ciências que sempre instigou o ser humano e o levou a busca de novos conhecimentos.

A Astronomia é uma área da Ciências cujo ensino pode ser iniciado a partir de uma simples observação do céu, sem o uso de qualquer equipamento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino de Física, os PCN, citam a importância da Astronomia como ferramenta para que o aluno aprenda a articular, integrar e sistematizar os conhecimentos sobre a Física adquiridos em salas de aulas, com situações contextualizadas com o cotidiano e com outras áreas do conhecimento (BRASIL, 2002). Por meio da Astronomia podem ser desenvolvidos estudos sobre diversas áreas e para os diferentes níveis de ensino, tanto teoricamente quanto com o uso de práticas. Devido a este fator positivo, a Astronomia tem um importante papel na Alfabetização Científica dos alunos e da população em geral.

Entretanto, apesar dos aspectos positivos, por representar uma complementação do ensino regular com os conceitos astronômicos, esbarramos em alguns problemas. Entre estes convém citar a formação incipiente dos professores nesta área do conhecimento para introduzir, contextualizar e relacionar estes conceitos com os alunos, e a escassez de materiais que auxiliem o professor nesta abordagem. Além de alguns dos materiais disponíveis apresentarem erros conceituais (LANGHI e NARDI, 2010).

Com a visitação à Observatórios Astronômicos e a realização de atividades interativas nestes Espaços não formais, ocorre o que Gouvêa, (2000, apud. LANGHI E NARDI, 2010), chama de popularização da Ciência, mais especificamente da Astronomia. Almejando assim, a construção de um ensino que possua a transposição didática de saberes específicos, e que considere as concepções prévias e explicações do público participante.

Os Observatórios Astronômicos, além de promoverem e/ou desenvolverem um fator motivacional aos alunos, também possuem intencionalidade de aprendizagem, podendo ser grande aliado dos professores no ensino do tema Astronomia. Na literatura, nota-se que a utilização de Espaços não formais de ensino, como são classificados os Observatórios

Astronômicos, são alternativas cada vez mais viáveis e que se desenvolvidas de maneira correta, poderão promover melhorias no processo de ensino - aprendizagem (COLOMBO JR, AROCA e SILVA, 2009).

Considerando as questões expostas, o trabalho desenvolvido, aborda uma sequência de atividades dividida em três etapas denominadas, Pré visitação, Visitação e Pós-visitação, buscando auxiliar o professor na abordagem do tema, orientando de maneira objetiva o aluno para a realização das atividades propostas durante a visitação e analisando através de critérios e instrumentos de coletas de dados, mencionadas nas seguintes sessões deste trabalho, se as principais ideias discutidas foram apropriadas pelos alunos.

Abordaremos a importância dos Observatórios Astronômicos para o ensino da Física e das Ciências em geral. Portanto, é importante compreender que este Espaço não formal é atualmente classificado como Espaço não formal institucionalizado, devido a certa estruturação curricular presente em suas atividades, e possuir equipe técnica responsável para a execução das mesmas (JACOBUCCI, 2008).

Em resumo, a justificativa deste trabalho é qualificar as visitações ao Observatório astronômico do IFMG – Campus Bambuí e, através das mesmas, oferecendo um primeiro contato entre o público participante deste e conceitos referentes a Astronomia. Consequentemente, ocorrendo a Divulgação Científica sobre o mesmo tema e áreas afins para alunos das escolas da região e população em geral. Como a literatura nos diz que a potencialidade deste tipo de Espaço não formal de ensino para a popularização de conceitos específicos é elevada, o trabalho desenvolvido explora ao máximo este potencial. De uma maneira mais atraente, e com o auxílio de todos os envolvidos no Observatório Astronômico, monitores e professor responsável, as atividades propostas para as etapas da Visitação, tratam de conceitos como as Fases da Lua, a Formação de Estrelas, o Sistema Solar, as Estações do Ano, entre outros. Dentro dessa justificativa, temos a seguinte questão orientadora:

Como utilizar o espaço não formal de ensino, Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí, para explorar temas associados ao ensino de Astronomia que possibilitem uma inserção destes temas e do próprio espaço no planejamento anual dos professores de Ciências, do 6º Ano do Ensino Fundamental, da região?

Nas sessões que compõem esta dissertação apresentasse a fundamentação teórica, esta enfatizando os Espaços não formais de ensino e suas possíveis contribuições para o processo de ensino – aprendizagem. Ressaltando a situação na qual se encontra o ensino de Astronomia no país, e a identificação da formação incipiente dos professores que lecionam temas relacionados à Astronomia. Resultando na elaboração de um material destinado especificamente ao professor da educação básica. Também, elenca-se tópicos

identificados nas pesquisas como essenciais no ensino de Astronomia para a educação básica. Orientando as escolhas de temas e o desenvolvimento das atividades propostas neste trabalho, para a Visitação ao Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí. Na sequência apresentasse a organização do Produto educacional, seguido da metodologia de pesquisa adotada e os resultados obtidos. Encerrasse este trabalho, com a análise desses resultados e as considerações finais.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo avaliar as potencialidades do Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí como Espaço não formal de ensino e como polo de Divulgação da Astronomia para a região em que está situado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Planejar e desenvolver atividades de ensino, abordando conceitos de Astronomia, para serem desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental.

- Investigar a interação dos professores com o Espaço do Observatório por meio do diálogo com estes.

- Investigar os resultados dos processos de ensino aprendizagem a partir da percepção dos professores. Avaliar o potencial do Observatório astronômico do IFMG – Campus Bambuí como local de apropriação do Conhecimento científico, Alfabetização cientifica e Divulgação científica.

- Fornecer subsídios aos sujeitos envolvidos, a partir das atividades realizadas no Observatório do IFMG-Campus Bambuí, para reflexões sobre suas práticas e potencialização das suas ações.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ESPAÇOS DE ENSINO

Um dos maiores desafios dos professores é criar em suas respectivas salas de aulas, um ambiente de alternativas e descobertas, permitindo que seus alunos fiquem à vontade para ter uma representação ativa, ou seja, resolver suas atividades por produção e negociação de significados durante o processo ensino-aprendizagem. Segundo Bruner (1969, apud. MOREIRA, 1999) o meio cultural, as técnicas e a linguagem são diretamente proporcionais ao desenvolvimento cognitivo do ser, portanto quanto mais rico for este meio, mais rápido será seu desenvolvimento.

Bruner ficou conhecido por ser o autor da frase *"É possível ensinar qualquer assunto, de uma maneira honesta, a qualquer criança em qualquer estágio de desenvolvimento"* (MOREIRA, 1999, pp. 81), sendo assim, respeitando as diferentes etapas de desenvolvimento intelectual do discente e a complexidade que o pensamento teórico possui, é possível que o mesmo aprenda qualquer assunto. Ressalta-se que estas etapas estão relacionadas com a maneira como o mundo é percebido pelo mesmo. Portanto ensinar, independentemente da idade do aprendiz, é representar a estrutura deste conteúdo em função das relações socioculturais que a criança estabelece em seu cotidiano (MOREIRA, 1999).

As pesquisas de Bruner estão direcionadas para dentro da sala de aula, pois, suas teorias buscam sugerir metas e meios de ação para os educadores. Entretanto, as mesmas se relacionam com a utilização de um Espaço não formal de ensino, objeto de investigação neste trabalho. Assim, abordaremos um pouco sobre estes Espaços, almejando uma compreensão mais ampla sobre o que se encontra na literatura referente ao assunto.

Para Jacobucci (2008), antes de definirmos os Espaços não formais de ensino, precisamos compreender o Espaço formal de ensino. Assim, para a autora podemos definir este segmento de Espaço de ensino como sendo a Escola propriamente dita:

> O espaço formal é o espaço escolar, que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. (JACOBUCCI, 2008, pp.56)

Em relação aos Espaços não formais de ensino, têm-se dois grupos: os institucionalizados e os não institucionalizados. Sendo os Espaços não formais institucionalizados, qualquer Espaço que possua equipe técnica responsável pelas atividades a serem desenvolvidas no mesmo, como por exemplo, Museus, Parques, Centros de Ciências, Zoológicos, Observatórios Astronômicos, etc. Os Espaços não formais não institucionalizados, são os Espaços que não possuem essa estruturação prévia para a realização de atividades, porém podem ser utilizados como Espaço de ensino. Nesta

categoria podemos citar Praças, Ruas, Praias, Rios, Cavernas, Campos de Futebol, entre outros (JACOBUCCI, 2008).

Observa-se que em todos os tipos de Espaços de ensino citados, podem ocorrer diversas formas de educação. Apesar das dificuldades para estas serem divididas em subtipos, conforme aponta MARANDINO, (2000 apud LANGHI e NARDI, 2009), podemos classificá-las devido a seus objetivos e participantes.

- A educação formal é aquela exigida pela legislação nacional. Possui um currículo prévio com conteúdo sequencial a ser trabalhado por um período planejado. Esta, é desenvolvida dentro do território escolar e possuí como principal objetivo para o aprendiz, além da aprendizagem, o recebimento de um certificado e/ou titulação referente aos temas desenvolvidos durante o processo ensino aprendizado (CASCAIS E TERÁN, 2011).
- A educação informal, se refere a um tipo de educação que ocorre no cotidiano, não necessita de um espaço de ensino específico, assim, sendo desenvolvida nos mais diversos tipos de ambientes. Este segmento de educação está diretamente relacionado com os locais e pessoas presentes na vida do sujeito. Portanto, ocorre de maneira contínua durante a vida do mesmo e se baseia no senso comum (CASCAIS E TERÁN, 2013).
- A educação não formal, pode ser definida como a educação que ocorre num ambiente não formal de ensino e que possua atividades previamente elaboradas a serem desenvolvidas, com auxílio de monitores ou responsáveis e que abordem conteúdos formais de ensino. Esta modalidade de educação tem como objetivo a divulgação científica para um determinado grupo, almejando uma maior compreensão de seu cotidiano (CASCAIS E TERÁN, 2011).

Porém, ressalta-se que não é apenas o tipo de espaço de ensino que determina o tipo de educação, podemos ter um ensino formal num Espaço diferente da escola, ou um ensino não formal dentro da mesma, isso depende das técnicas e abordagens utilizadas pelo professor (JACOBUCCI, 2008).

A sociedade atual, necessita cada vez mais de uma escola que deixe o caráter de detentora do conhecimento e passe a ser um local de comunicação e reciprocidade do mesmo. Os Espaços não formais de ensino utilizados de maneira efetiva podem auxiliar de maneira significativa nesta transição necessária a escola. A literatura trata estes Espaços não formais de ensino, como excelentes ferramentas para a melhoria do processo ensino aprendizagem de Ciências em âmbitos nacional e mundial (CASCAIS E TERÁN, 2011). Tendo como exemplo os Observatórios Astronômicos, Espaço não formal de ensino utilizado neste trabalho, resultados mostram que a utilização desses traz um aumento significativo de aprendizagem sobre os temas abordados. Além do caráter motivacional e de disseminador de conhecimento que este tipo de Espaço possuí, já que os visitantes

revelam a vontade de retornar ao Espaço, levando amigos e/ou familiares (COLOMBO JR, AROUCA e SILVA, 2009).

Ressalta-se que um Espaço não formal realmente efetivo no processo de ensino aprendizagem dos alunos , precisa possuir uma estrutura curricular com objetivos de aprendizagens bem definidos e fundamentados nos livros didáticos utilizados no ensino regular, profissionais qualificados para fazer a mediação neste processo da melhor maneira possível e permitir que os conhecimentos prévios dos visitantes possam ser enunciados de maneira espontânea pelo mesmo na sua formulação/reformulação e/ou ratificação dos conceitos (MARANDINO, 2008). Observamos na literatura sobre os assuntos a preocupação em não definirem o Espaço não formal como algo que possuí o objetivo de substituir o Espaço e a educação formal, mas sim, com o objetivo de complementá-los naqueles objetivos que não podem alcançar (CASCAIS E TERÁN, 2011). Temos na literatura resultados que apontam uma melhor aprendizagem por parte dos alunos, quando estão neste tipo de Espaço não formal de ensino (COLOMBO JR, AROCA e SILVA, 2009).

Entretanto, considerando os museus de Astronomia, Planetários, Observatórios Astronômicos e os Clubes de Astrônomos Amadores como principais exemplos de Espaços não formais que se dedicam ao ensino e a divulgação de Astronomia no país, tanto para alunos, quanto para os professores, segundo Marques e Freitas (2015), no Brasil temos 472 instituições que se encaixam nessa categoria. A maioria destas, estão localizadas nas regiões sul e sudeste do país e um número extremamente baixo de Instituições localizadas na região norte. Deste total, 56 por cento são associações ou Clubes de Astronomia amadores, salientando a importância destes para esta área do conhecimento no Brasil. Preocupa-se que apenas 37 por cento do total de Instituições deste tipo sejam Observatórios Astronômicos e Planetários, números extremamente pequenos para o tamanho da população brasileira.

ENSINO DE ASTRONOMIA

A Astronomia é conhecida como a mãe de todas as Ciências, sendo um tema tão amplo que pode ser explorado de diversas maneira, para variados públicos e diferentes níveis de ensino. Entretanto, na contramão ao seu ensino, está a formação incipiente de boa parte dos professores em trabalhar com temas relacionados a este vasto ramo. O pouco conhecimento específico sobre o tema, levam os professores possuírem concepções errôneas sobre certos tópicos (COLOMBO JR; AROCA e SILVA, 2009). Além disso, a pequena utilização dos poucos Espaços não formais que se dedicam a ensinar Astronomia, como por exemplo os Observatórios Astronômicos e Planetários, e a pouca divulgação da mídia sobre o tema, agravam a contexto do ensino de Astronomia atual.

Apesar do caráter motivacional e do grande potencial interdisciplinar que o ensino de Astronomia possui, existem diversos fatores que comprometem seu ensino em grande escala, ocasionando numa perda de espaço do mesmo em cenário nacional (LANGHI e NARDI, 2009). Na literatura há relatos sobre a dificuldade dos professores para lecionarem tópicos básicos de Astronomia, visto que a maioria não possui qualquer formação acadêmica nesta área de conhecimento, devido a não obrigatoriedade de disciplinas voltadas a Astronomia na maior parte dos cursos de Licenciaturas para os docentes que trabalham com ciências no Ensino Fundamental (LANGHI e NARDI, 2010).

A falta de disciplinas de Astronomia na formação acadêmica do professor, torna-o inseguro para lecionar este tema, optando muitas vezes por excluí-lo de suas aulas. Em algumas situações, esta aula pode até acontecer, mas sem permitir um aprofundamento sobre os tópicos abordados, ou pior, contendo erros conceituais em conceitos básicos que se propagam entre os alunos. Durante o ensino de Astronomia para os alunos do ensino fundamental, ainda é muito presente a existência de explicações baseadas em senso comum, por ambas as partes envolvidas neste processo de ensino (LANGHI, 2011). Temos na literatura estudos que indicam que uma parcela dos professores atuando no ensino de Ciências para o ensino fundamental, possui concepções errôneas como por exemplo, tratar a Lua como uma Estrela, ter uma visão Geocêntrica do Universo, explicar de maneira equivocada o porquê das Estações do ano ou acreditar que temos mais Estrelas no nosso Sistema Solar (LANGHI, 2011).

Outro fator importante a ser mencionado, são os livros didáticos que abordam conceitos de Astronomia utilizados no ensino fundamental. Fizemos uma análise de vinte livros de Ciências para o 6° Ano do ensino fundamental aprovados pelo PNLD-[1] de 2014 e um livro de mesma série e matéria para a rede particular de ensino, verificando que parte significativa dos livros analisados falam brevemente e de forma incipiente de tópicos de Astronomia. Estes muitas vezes se apresentam de maneira desconectada com o cotidiano dos alunos, além de conter textos pouco esclarecedores e ambíguos (COLOMBO JR; AROCA e SILVA, 2009). Assim, podem induzir professores com pouco conhecimento específico sobre este assunto a cometer equívocos na transposição dos conceitos abordados para seus alunos.

Contudo, é importante ressaltar que nem tudo no cenário de ensino de Astronomia nacional é ruim. Propostas como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e as orientações sobre a Astronomia presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Física, merecem destaque. Temos também cursos nacionais que fornecem ótimos suportes sobre os conceitos e o ensino de Astronomia no Brasil. Porém estes geralmente

1. Programa Nacional do Livro Didático.

são cursos de pós graduação em áreas afins, ou disponibilizados por instituições como o Observatório Nacional. Contudo, devido a potencialidade do ensino deste tema, pensando numa melhoria da situação atual da educação, estes cursos atendem uma parcela muito pequena dos professores em todo o território nacional (LANGHI e NARDI, 2010).

Um aspecto importante a ser mencionado sobre o ensino de Astronomia na formação profissional dos professores de Ciências, é o fato de não existir um currículo básico nacional para que todas as instituições de ensino do país possam seguir. Trabalhos como o de Langhi e Nardi (2010) apontam os tópicos de Astronomia abordados nos cursos superiores do país: Sistema Solar; Astronomia de Posição; Sistema Sol – Terra – Lua; e Estrelas são os mais contemplados. Em menor escala os tópicos: Galáxias; História e Objeto, Cosmologia; Instrumentos; Céu e Constelações; Tempo e Calendário; Mecânica Celeste; Astrofísica; e por último, o Ensino de Astronomia. Porém estes, são trabalhados por grupos pontuais e de maneira isolada, o que poderia ser resolvido caso houvesse uma proposta de currículo nacional (LANGHI e NARDI, 2010).

Langhi (2011) acredita que este currículo básico de Astronomia a ser estudado pelo professor e posteriormente ensinado no ensino fundamental, juntamente com sugestões, vindas dos envolvidos neste processo de ensino aprendizado, de novas práticas de ensino, possam trazer uma melhoria significativa no ensino nacional de Astronomia. Assim, propõe que o mesmo contenha como base os tópicos: Forma da Terra; Campo Gravitacional; Dia e Noite; Fases da Lua; Órbita Terrestre; Estações do Ano e Astronomia Observacional. Também relata que apenas a união dos grupos de astrônomos amadores, os quais ele ressalta devido as suas contribuições na divulgação e ensino da Astronomia, professores, Instituições de ensino de Astronomia e demais envolvidos, fará com que as autoridades governamentais comecem a buscar melhorias no processo ensino aprendizagem da Astronomia no Brasil, pois a partir deste fato, países europeus obtiveram êxito em seus objetivos (LANGHI, 2011).

Outro fator decisivo visando a melhoria do Ensino de Astronomia, seria o aumento de trabalhos publicados em revistas científicas sobre o tema. Revisões bibliográficas mostram que mesmo existindo trabalhos ricos sobre o assunto, temos um número muito baixo de publicações em território nacional. Destas publicações, mais da metade possui apenas caráter informativo, se limitando a apenas comunicar sobre algum acontecimento importante da área. Ressalta-se que eles praticamente se concentram nas regiões sul e sudeste do país, podendo ser divididas em três tipos: Física aplicada a Astronomia; História e Filosofia aplicada à Astronomia; Materiais didáticos e técnicas pedagógicas (MARRONE JR E TREVISAN, 2009).

CONSTRUÇÃO DO PRODUTO

A questão orientadora desta pesquisa indicou leituras e estudos iniciais de referências relacionadas principalmente aos Espaços não formais de ensino e ao ensino de Astronomia. Entretanto, além dos indicativos das pesquisas, foram ouvidos os professores. Portanto, na primeira etapa do desenvolvimento dessa pesquisa, foi verificado nos registros do Observatório, professores/escolas que haviam agendado e realizado visitas ao local. Assim, entrou-se em contato com os professores por meio de endereço eletrônico para investigar através de um questionário (ANEXO 01) os seus anseios no que se refere aos conteúdos de Astronomia abordados com seus alunos e o que desejam durante a visitação ao Observatório. Também foi feita uma investigação com relação a receptividade dos professores em ter a Visitação como uma parte de um processo que se inicia e termina na sala de aula, além de dados sobre sua formação profissional. A opção por este método de comunicação inicial foi devido à viabilidade de execução dos mesmos, permitindo em tempo hábil informações que consideramos fundamentais para o desenvolvimento de nosso Produto educacional.

Os registros oriundos do questionário citado, mostraram que os professores que frequentam e consequentemente levam suas turmas ao Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí lecionam, em sua maioria, na rede municipal e/ou estadual. Já em relação aos alunos, mostraram que quase em sua totalidade, os mesmos estão cursando o Ensino Fundamental, do 1° Ano ao 9° Ano, e residem em cidades do interior de Minas Gerais, em geral, próximas a cidade sede do Observatório. Estas informações definiram os participantes da pesquisa: Estudantes do 5º e/ou 6º ano do Ensino Fundamental.

Além da identificação do público frequente ao Observatório, o questionário trouxe informações sobre as opiniões dos professores visitantes sobre este espaço de ensino. Entre estas, destacam-se as condições físicas do Observatório, consideradas por muitos, perigosas para crianças, devido a escadas e falta de telas de proteção no local da cúpula, além do espaço muito pequeno para 40 alunos, número médio de alunos em cada Visitação, tornando difícil manter a atenção dos mesmos. Questões fundamentais na concepção logística da Visitação.

Em relação a receptividade e interatividade dos monitores, o questionário revelou que estas ocorrem de maneira satisfatória, sendo motivo de diversos elogios dos entrevistados. Reforçando a opção do trabalho com os monitores no projeto.

Pode-se constatar também, que os professores, visitantes do Observatório, trabalham de maneira tímida o tema Astronomia em seus respectivos cotidianos acadêmicos. Geralmente, abordam os conteúdos propostos pelos livros didáticos e/ou apostilas. Ressalta

- se, que a maioria dos professores visitantes procura utilizar seus respectivos materiais para trabalhar de maneira prévia e posterior à Visitação ao Observatório, almejando que a mesma, não se transforme em apenas um passeio. Entretanto, todos estes, gostariam e consideram necessária a construção de um material que potencialize a Visitação.

Por fim, o questionário, mostra a divisão de opiniões entre os entrevistados, sobre as suas familiaridades com o tema Astronomia, e compreensão de suas relações com a Física e demais disciplinas. Para alguns, esta relação é dita como direta, enquanto outros revelam não saber como relacioná-la aos outros saberes. Entretanto, mesmo aqueles que dizem verificar tal relação não as explicitam. Questão que sugeriu a evidencia de tópicos da Física ao longo do material elaborado.

A etapa seguinte consistiu na identificação dos conteúdos de Astronomia contemplados nos livros didáticos de Ciência para a Educação Básica dos 5º e 6º Anos do Ensino Fundamental, as orientações apontadas nos PCN de Ciências e Ciências da Natureza/Física e pela Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica e o que a literatura sobre o Ensino de Astronomia nos traz como propostas de tópicos a serem abordados, tudo isso em consonância com as respostas dos professores ao item 13 do questionário (Anexo 1), que além das questões presentes nos livros didáticos, Sistema Solar, Fases da Lua e Estações do Ano, revelaram o grande interesse dos alunos em saber mais sobre o Universo como um todo.

Definidos os temas a serem abordados e o público participante, iniciamos a elaboração da sequência de atividades presentes no Produto aqui proposto. A ordenação dos temas seguiu a proposta feita por Zabala (1998), que define uma Sequência Didática como o

> Conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998 p.18).

A Sequência Didática aqui proposta, foi dividida em três partes, utilizando a visitação dos professores ao Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí, como meio articulador entre as partes inicial, Pré Visitação, e final, Pós Visitação. Todas as etapas, apresentam propostas de ensino objetivas e baseadas nos referenciais teóricos. A seguir, apresenta-se a estruturação geral da Sequência Didática desenvolvida e posteriormente os objetivos e metodologia de cada uma das atividades propostas.

PRÉ VISITAÇÃO

Segundo Marrone Jr e Trevisan (2009) a abordagem histórica sobre a Astronomia, auxilia de maneira efetiva no ensino da mesma. Assim, na parte inicial da Sequência

Didática, etapa de Pré Visitação, foi produzido um material escrito direcionado ao professor, com um apanhado teórico referente a relação entre o desenvolvimento da humanidade e da Astronomia. Este material, foi desenvolvido após leituras na literatura citada nas referências bibliográficas do Produto educacional, e almeja auxiliar o professor a abordar com seus alunos, temas como as descobertas e concepções oriundas das primeiras Observações, a importância da Astronomia para as diferentes civilizações e o desenvolvimento da Astronomia como Ciência.

Identificando como principais usuários desta Sequência Unidade, professores do Biologia que lecionam Ciências no Ensino Fundamental ou professores formados em Pedagogia, que lecionam nas séries iniciais do mesmo segmento de ensino. As respostas dadas pelos professores ao questionário (Anexo 1), também estão de acordo com os referenciais teóricos, aqui propostos, sobre a formação incipiente destes nesta área de Ensino. Portanto, na elaboração do material, procurou-se oferecer um texto de linguagem simples. Ressalta-se, que optar por uma linguagem simples não significa que conceitos abordados estejam sendo abordados de maneira incompleta ou incorreta. Devido a esta característica, este apesar de ser direcionado aos professores, pode, caso considerem conveniente, ser destinado parcialmente e/ou integralmente aos alunos.

Acompanhando a parte inicial da Sequência Didática, encontra-se uma apresentação com slides referentes ao material escrito, destinada aos alunos. Estes slides, foram elaborados para serem utilizados durante as aulas com intuito de ilustrar e sequenciar os temas abordados. No desenvolvimento destes, houve uma preocupação para que o professor possa se localizar facilmente no material escrito ao utilizá-lo. Tanto os slides, quanto o texto, possuem links que auxiliam no entendimento dos tópicos, podendo ser utilizados caso o usuário tenha acesso a internet. Sugestões de leituras auxiliares, mesmo considerando este Produto exposto suficiente, são indicadas complementando o material como um todo.

Ressalta-se que devido à vasta quantidade de temas a serem abordados existe uma impossibilidade de contemplar todos em um único trabalho. Portanto, foram escolhidos para esta etapa do Produto, os tópicos orientados pelos referenciais teóricos e que contemplam as expectativas dos participantes deste trabalho. Espera-se que após as aulas iniciais os alunos criem uma relação de identidade com os temas propostos, buscando uma maior motivação para a visitação ao Observatório, havendo a reflexão que a mesma não é apenas um passeio e sim uma “aula de campo” que ratificará e acrescentará novos conhecimentos sobre o tema, tal como proposto por Marandino (2008) e Jacobucci (2008).

Abaixo explicitamos a organização da etapa de Pré Visitação pelo Quadro 4.1.

1ª PARTE: ETAPA DE PRÉ VISITAÇÃO.
Objetivos específicos
• Perceber a evolução de ideias no processo de desenvolvimento da Astronomia e da Ciência, verificando como as mesmas estão relacionadas com a humanidade e a nossa sociedade.
Recursos didáticos
• Material escrito destinado ao professor. • Slides com a finalidade de ilustrar e sequenciar as aulas baseadas no material escrito, destinado aos alunos (figura 4.1).
Procedimento metodológico
• Após a leitura do material escrito, o professor irá expor os temas apresentados em sala de aula. Para isso, contará com os slides referente ao texto proposto para sua leitura. Os materiais mencionados podem ser utilizados tanto de forma integral, quanto de maneira parcial pelos professores em suas salas de aulas. O material foi elaborado com questões que possibilitam o diálogo entre professores e alunos, identificando as concepções dos estudantes.
Tempo
• O número de aulas é estimado para 02 aulas de 50 minutos, mas o professor poderá conduzi-la conforme sua necessidade e intenções.
Conteúdo abordado
• Importância da Astronomia para as primeiras civilizações; • Marcação do Tempo; • Evolução dos modelos astronômicos: Contribuições gregas, Astronomia na Idade Moderna e Astronomia atual.
Sugestões e observações
• Caso o professor utilize de forma integral esta Unidade Didática, sugere-se que a primeira aula de 50 minutos, enfoque a importância da Astronomia para as primeiras civilizações e como estas começaram a marcar o tempo. Iniciando-se a segunda aula, de mesma duração, com as Contribuições gregas para a Astronomia. Esta foi a forma apresentada desta Sequência em seu desenvolvimento, permitindo um tempo para que os alunos fizessem perguntas, comentários e observações durante as aulas.

Quadro 4.1: Estrutura das aulas de Pré Visitação.

Figura 4.1: Slide inicial do material de Pré Visitação

VISITAÇÃO

Após as aulas da etapa inicial, sugerimos ao professor que leve seus alunos ao Observatório do IFMG – Campus Bambuí para o desenvolvimento de atividades que almejam potencializar a aprendizagem dos alunos visitantes sobre conceitos de Astronomia, de forma que os mesmos possam interagir com o Espaço não formal visitado. É importante salientar, que a Visitação ao Observatório Astronômico de Bambuí é o principal objeto de estudo deste trabalho, porém o Produto Educacional proposto pode ser utilizado sem a necessidade da Visitação. Já prevendo alguma impossibilidade de Visitação, o material traz como sugestões ao professor a ferramenta computacional Stellarium acompanhado de um roteiro para o seu uso, substituindo a atividade relacionada à observação astronômica.

Assim como as demais etapas do Produto Educacional proposto, as atividades desenvolvidas para a visitação se baseiam no referencial teórico apresentado. Estas foram planejadas e executadas pelos autores deste trabalho, auxiliados pelo professor responsável e por alunos do IFMG que trabalham como monitores/bolsistas do Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí. Bolsistas, que foram de extrema importância para esta parte do Produto, através de reuniões no próprio local do Observatório, contribuíram de maneira significativa na construção de cada atividade, além de serem preparados para desenvolver as mesmas com os alunos visitantes. Ressaltasse que as atividades a serem desenvolvidas durante a Visitação, destinam-se aos alunos visitantes, porém é importantíssimo a presença do professor visitante, já que o mesmo terá a oportunidade de aprofundar com a parte final da Sequência Didática os tópicos abordados neste momento.

Durante a Visitação, logo após a chegada dos alunos ao Observatório, foi realizada a atividade inicial, destinada a todos. A seguir, os alunos foram divididos em quatro grupos que realizaram as quatro atividades propostas, desenvolvidas por quatro bolsistas, de maneira concomitante. Estas atividades, foram desenvolvidas para possuírem a mesma duração, inclusive foi criado um fluxograma, (Anexo 02), durante uma visitação teste, para que houvesse um rodízio dos grupos pelas atividades sem que acontecesse um "congestionamento". A seguir, nos quadros descritivos das aulas, abordaremos a metodologia desenvolvida em cada uma das atividades propostas durante a visitação.

As atividades abaixo apresentadas, com exceção da Atividade 01, Pintando o Universo, realizadas por todos os alunos, ocorreram de maneira concomitante e para pequenos grupos durante a Visitação ao Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí, esta proposta foi desenvolvida para durar cerca de duas horas e atender 40 alunos de 6º Anos do Ensino Fundamental. Entretanto, para uma maior compreensão das mesmas as tratamos separadamente a seguir.

2ª PARTE: ETAPA DE VISITAÇÃO **ATIVIDADE 01: PINTANDO O UNIVERSO.**
Objetivos específicos
• Identificar as concepções de Universo dos alunos, após as aulas iniciais de Pré Visitação.
Recursos didáticos
• Papéis de preferência dos tipos A3 ou A4, Canetas, lápis e giz de cera de variadas cores (figura 4.2).
Procedimento metodológico
• Ao chegar no Observatório, os alunos foram orientados pelos monitores a expressarem através da pintura como veem o Universo. Para desenvolvê-la, utilizaram os recursos didáticos propostos. Suas respectivas pinturas, foram expostas por monitores do Observatórios em varais e as mesmas foram devolvidas a seus autores, como lembrança do Observatório no final da Visitação.
Tempo
• A atividade foi programada para um tempo de aproximadamente 20 minutos, sendo desenvolvida com êxito neste período.
Conteúdo abordado
• Esta atividade não tem como objetivo abordar conteúdo específico.
Sugestões e observações
• Deixar claro no início da atividade o tempo disponível para a sua realização, evitando que os desenhos sejam produzidos de maneira afobada por parte dos alunos. • Evitar responder questionamentos dos alunos e/ou auxiliá-los com informações sobre o tema em estudo neste momento. Deixe-os expressar-se livremente.

Quadro 4.2a: Estrutura da Visitação

Figura 4.2: Material disponibilizado para a atividade Pintando o Universo.

Após o término, os alunos foram divididos em quatro grupos contendo o mesmo número de integrantes para realizarem as demais atividades.

2ª PARTE: ETAPA DE VISITAÇÃO ATIVIDADE 02: COMPREENDENDO AS FASES DA LUA.
Objetivos específicos
• Perceber as fases da Lua por sua iluminação pelo Sol, identificando-a como um objeto iluminado. • Identificar a frequência das fases da Lua.
Recursos didáticos
• Maquete Sol – Terra – Lua (figura 4.3); • Vídeo explicativo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=q904EEU2-VU. Acessado em 04 de outubro de 2016. • Tarefa
Procedimento metodológico

- Iniciou-se esta atividade com o vídeo explicativo sobre os movimentos e fases da Lua, com aproximadamente três minutos de duração. Após a passagem do mesmo, o monitor responsável por desenvolver esta atividade com os alunos, manuseou a maquete Sol – Terra – Lua simulando o movimento de translação da Lua ao redor da Terra, evidenciando as fases da mesma. Nesta simulação, o monitor priorizou a identificação de cada fase da Lua devido a sua posição em relação a Terra e o Sol. Após a utilização da maquete, foi entregue aos alunos uma tarefa (Anexo 03), composta por imagens representativas da posição da Lua em relação a Terra e o Sol, na qual deveriam identificar as fases da Lua. O diálogo através de questionamentos é relevante para engajar os alunos nas atividades, dando espaço para suas dúvidas e interpretações sobre o fenômeno.

Tempo

- A atividade foi programada para um tempo de aproximadamente 20 minutos, sendo desenvolvida com êxito neste período.

Conteúdo abordado

- Movimentos que a Lua descreve;
- Causas das diferentes fases da Lua.

Sugestões e observações

- Esta atividade deverá ocorrer num ambiente com pouca luminosidade para que se evidencie a quantidade de luz recebida pela face da Lua vista por um observador na Terra. O monitor poderá orientar, sem extrapolar o tempo previsto para a atividade, sobre as causas dos eclipses solares e lunares, porém, deve evitar movimentar a lâmpada que representa o Sol, pois o mesmo deve permanecer como um referencial em repouso.
- Sobre a maquete Terra – Sol – Lua, a mesma é constituída por dois tubos metálicos, acoplados a engrenagens de tamanhos diferentes e encaixados um sobre outro, possuindo como base uma placa de MDF. As engrenagens movimentam-se devido a um motor de micro-ondas ligado na corrente elétrica a elas conectado, e possuem velocidades diferentes devido a seus diferentes diâmetros. Colado no tubo que está acoplado a engrenagem de maior velocidade angular, temos uma longa haste metálica que suporta em sua outra extremidade a Lua. Esta constituída por uma esfera de isopor, de menor diâmetro, coberta leve camada de biscuit branco. No tubo acoplado na engrenagem de menor velocidade angular, temos encaixado em sua extremidade superior o planeta Terra, também feito com uma esfera de isopor, de maior diâmetro, pintada de azul por tinta guache. Ao ligar o motor, através de uma tomada conectada à rede elétrica, percebe-se a Lua orbitar a Terra, sendo que apenas gira em torno do seu próprio eixo. Ressalta-se que a Terra e a Lua, não estão em escala. Para representar o Sol, foi utilizada uma lâmpada incandescente comum.

Quadro 4.2b: estrutura da Visitação.

Figura 4.3: Maquete Sol – Terra – Lua

2ª PARTE: ETAPA DE VISITAÇÃO ATIVIDADE 03: COMPREENDENDO AS ESTAÇÕES DO ANO.
Objetivos específicos
• Identificar as estações do ano devido a movimentação da Terra em relação ao Sol e devido ao eixo de rotação.
Recursos didáticos
• Maquete Sol – Terra (figura 4.4); • Vídeo explicativo. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=RO96GftpMfg. Acessado em 10 outubro de 2016. • Tarefa.
Procedimento metodológico
• Iniciou-se esta atividade com o vídeo explicativo sobre as Estações do Ano, com aproximadamente onze minutos de duração. Durante a exibição do mesmo, o monitor responsável por desenvolver esta atividade com os alunos, pode pausar o vídeo em momentos pré determinados e/ou devido a perguntas vindas dos alunos, para explicações sobre o conteúdo do mesmo. Após o término do vídeo e da conversa com os alunos sobre o tema, foi apresentada a maquete Sol – Terra que representa de forma concreta as estações do ano nos hemisférios norte e sul. Por fim, os alunos desenvolveram uma tarefa (Anexo 04), composta por imagens representativas da posição da Terra em relação ao Sol, na qual deveriam identificar as estações do ano no hemisfério Sul.

Tempo
• A atividade foi programada para um tempo de aproximadamente 20 minutos, sendo desenvolvida com êxito neste período.
Conteúdo abordado
• Movimentos descritos pelo planeta Terra; • Relação entre a posição da Terra em relação ao Sol com as Estações do ano.
Sugestões e observações
• Devido ao tamanho do vídeo aqui abordado, é necessário que o monitor responsável pela atividade, faça diversas pausas no mesmo, almejando uma maior interatividade dos alunos com a explicação. Optou-se pelo uso da imagem sem o áudio. O monitor ficou responsável pela narração, pois a narração original é feita em português de Portugal e consideramos que poderia gerar dificuldades de compreensão. • A maquete Sol – Terra é composta por uma placa quadrada de MDF com uma lâmpada fluorescente fixada num ponto deslocado, mas próximo de seu centro, de maneira que a mesma esteja representando o Sol. Com o auxílio de arames fixados nas regiões centrais dos lados dessa placa, colocou-se quatro esferas de isopor idênticas, uma em cada lado, representando o planeta Terra. Ao ligar a lâmpada, percebemos que as esferas que representam nosso planeta, recebem quantidades diferentes de luz em seus polos.

Quadro 4.2c: Estrutura da Visitação

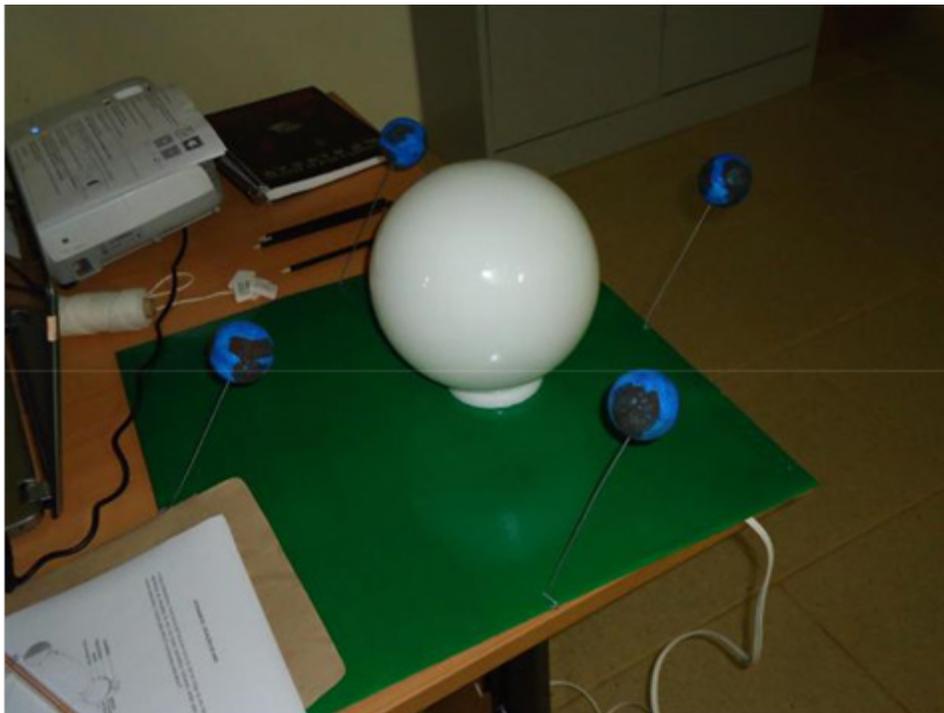



Figura 4.4: Maquete Sol – Terra

2ª PARTE: ETAPA DE VISITAÇÃO **ATIVIDADE 04: PLANETAS DO SISTEMA SOLAR**
Objetivos específicos
• Identificar os planetas do Sistema Solar, através de seus diâmetros, apresentados em escala; • Posicionar os mesmos em relação as suas respectivas distâncias, também apresentadas em escalas, do Sol.
Recursos didáticos
• Oito discos de papel cartão com cores e diâmetros pré determinados e diferentes entre si; • Réguas centimetradas; Fitas adesivas; • Tabela para consulta com os diâmetros dos planetas e suas respectivas distâncias em relação ao Sol, em escalas; • Tarefa.
Procedimento metodológico
• O monitor responsável por desenvolver esta atividade com os alunos, começou orientando-os a utilizar a tabela de diâmetros dos planetas e suas respectivas distâncias ao Sol, (Anexo 05) como suporte para realizarem a atividade. Além de explicar sobre características físicas dos planetas de nosso Sistema Solar. Após a consulta, os alunos começaram a utilizar as réguas para medir os diâmetros dos discos e compará-los com os estabelecidos na tabela e identificar os planetas. Logo em seguida, colaram os mesmos de forma sequencial em relação as suas respectivas distâncias do Sol, utilizando a fita adesiva, no local previamente destinado a esta atividade. Por fim, os alunos desenvolveram a tarefa proposta, (Anexo 06), composta por imagens representativas dos planetas do Sistema Solar, na qual deveriam identificá-los.
Tempo
• A atividade foi programada para um tempo de aproximadamente 20 minutos, sendo desenvolvida com êxito neste período.
Conteúdo abordado
• Planetas Rochosos e Gasosos; • Utilização de escalas para representar grandes distâncias.
Sugestões e observações
• Devido à dificuldade para representar o Sol em escala com um disco de papel cartão, utilizamos a quina da parede da sala, onde se encontrava a atividade, como o Sol. Apesar da tabela suporte inicial possuir as cores predominantes dos planetas, optamos por não fornecer estes dados. Assim, motivamos os alunos a identificar os planetas por seus diâmetros, e não pelas cores.

Quadro 4.2d: Estrutura da Visitação

Figura 4.5: Sistema Solar em escala.

2ª PARTE: ETAPA DE VISITAÇÃO ATIVIDADE 05: OBSERVAÇÃO ATRAVÉS DO TELESCÓPIO DO OBSERVATÓRIO
Objetivos específicos
• Utilizar-se da observação em detalhes de alguns astros e a observação de outros não vistos a olho nu para instigar e motivar os alunos para saber mais sobre a Constituição do Universo.
Recursos didáticos
• Telescópio Astronômico do IFMG – Campus Bambuí (figura 4.6); Binóculo Astronômico.
Procedimento metodológico
• A observação, assim como as demais atividades, foi orientada por um monitor. Através do telescópio astronômico foram observados, planetas, aglomerados de estrelas e nebulosas. Com a utilização do binóculo, os alunos puderam observar detalhes como as crateras e manchas da Lua.
Tempo
• A atividade foi programada para um tempo de aproximadamente 20 minutos, sendo desenvolvida com êxito neste período.
Conteúdo abordado
• Esta atividade teve caráter expositivo, a abordagem teórica deste momento, é realizada na terceira etapa do produto aqui proposto.

Sugestões e observações
• Reforça-se que o Stellarium pode substituir esta atividade, caso a visitação não possa ser realizada. Durante esta etapa, o monitor precisou ter um bom controle sobre as discussões que começaram a surgir entre os alunos sobre teorias propostas por eles para a existência e constituição dos corpos observados. Houveram muitos questionamentos por parte dos alunos sobre os princípios de funcionamento do telescópio.

Quadro 4.2e: Estrutura da Visitação

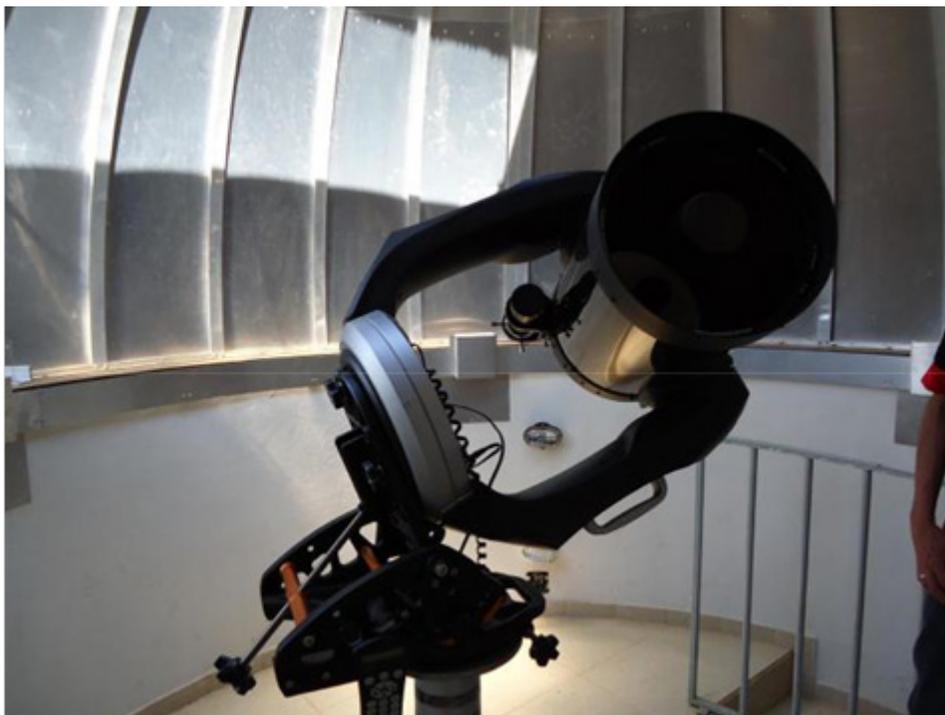



Figura 4.6: Telescópio Astronômico do IFMG – Campus Bambuí

PÓS VISITAÇÃO

Após a visitação, temos a terceira e última parte desta Sequência Didática. Novamente utiliza-se um material escrito de linguagem acessível ao professor. Esta etapa almeja orientar o professor a dar um "fechamento" aos temas abordados durante a visitação, com seus alunos. Neste material, diferentemente do conteúdo da etapa inicial de Pré Visitação, não se almeja abordar o caráter histórico da Astronomia, mas sim, com a utilização de recortes de livros que abordam o tema, apresentar as propostas da Ciências atual para temas como a Origem do Universo, sua Formação e sua Constituição. Ressaltasse, que a princípio este texto de apoio foi produzido para utilização do professor, mas caso ele necessite ou opte, poderá ser utilizado de maneira integral ou parcial pelos alunos.

Assim como a parte inicial do Produto, a parte de Pós Visitação também é contemplada por uma sequência de slides, baseada no texto proposto, para serem utilizadas nas aulas seguintes à visitação com os alunos. Com esses slides, almeja-se ilustrar as aulas e servir como um material de estudos para os alunos sobre os tópicos citados. Acreditamos que este material seja suficiente para que o professor faça uma abordagem satisfatória durante as aulas, porém no término desta etapa sugerimos textos de apoio ao professor.

O Quadro 4.3 apresenta a organização desta etapa.

3ª PARTE: ETAPA DE PÓS VISITAÇÃO
Objetivos específicos
• Conhecer teorias que pretendem explicar a origem e constituição do Universo, Perceber a concepção de Universo, evidenciando o quanto temos a descobrir sobre o mesmo. Compreender mais sobre os objetos observados e despertar o interesse pela Astronomia e pelas Ciências em geral
Recursos didáticos
• Material escrito destinado ao professor. • Slides com a finalidade de ilustrar e sequenciar as aulas baseadas no material escrito, destinado aos alunos.
Procedimento metodológico
• Após a leitura do material escrito, o professor irá expor os temas apresentados em sala de aula. Para isso, contará com os slides referentes ao texto proposto para sua leitura. Os materiais mencionados podem ser utilizados tanto de forma integral, quanto de maneira parcial pelos professores em suas salas de aulas.
Tempo
• O número de aulas é estimado para 02 aulas de 50 minutos, mas o professor poderá conduzi-la conforme sua necessidade e intenções.
Conteúdo abordado
• Origem do Universo: Teoria da Origem do Universo; • Formação e Constituição do Universo: Teorias para o surgimento e definições referentes aos corpos espaciais como: Estrelas; Nebulosas; Buraco Negros; Galáxias. • Sistema Solar;

Sugestões e observações
• Caso o professor utilize de forma integral esta Unidade Didática, sugere-se que a primeira aula de 50 minutos, enfoque a proposta de Origem do Universo e sua Evolução, juntamente com a Constituição do mesmo até o tema Buracos Negros. Iniciando-se a segunda aula, de mesma duração, com a abordagem do tema Galáxia, e dando um maior enfoque no Sistema Solar. Esta, foi a forma apresentada desta Sequência em seu desenvolvimento, permitindo um tempo para que os alunos fizessem perguntas, comentários e observações durante as aulas. Salienta-se a necessidade do questionamento frequente, envolvendo os estudantes com o tema e tornando-os participativos no processo, mesmo em uma aula de caráter expositivo. • Para uma eventual impossibilidade de visitação ao Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí ou por opção do professor, pode-se a utilizar o Stellarium, como opção para substituir a atividade de Observação, disponibilizado no material escrito, em sala de aula. Assim podendo ocorrer uma terceira aula de 50 minutos.

Quadro 3: estrutura das aulas de Pós Visitação

Figura 4.7: Slide inicial do material de Pós Visitação

METODOLOGIA DE PESQUISA

A Pesquisa aqui proposta abordou a compreensão sobre o público envolvido, almejando uma análise detalhada de todo o seu processo de desenvolvimento, e não apenas de seus resultados, possuindo assim, um caráter qualitativo (OLIVEIRA, 2008). Neste tipo de pesquisa, os resultados finais, caso existam, não indicam de maneira solitária, todas as observações relevantes obtidas durante a pesquisa. Assim, a análise qualitativa não impede a quantização dos dados coletados, porém, não os interpreta apenas de maneira numérica, e sim busca o porquê destes valores terem sido encontrados.

Devido a todas as particularidades atribuídas a diferentes grupos de pessoas, torna-se complicado generalizar a todos estes grupos os resultados obtidos nessa pesquisa. Assim, apesar de considerar o produto resultante desta pesquisa, uma ferramenta que pode ser utilizada por variados públicos, os resultados foram obtidos com um público específico, utilizando-se instrumentos específicos como o questionário em anexo, Entrevistas semiestruturadas, relatórios e tarefas realizadas pelos alunos e Diário de Campo do pesquisador, sendo utilizado para nossas análises um determinado referencial teórico. Portanto, identificamos esta pesquisa como um estudo de caso. Ressaltasse que este tipo de estudo, surgiu no final do século XIX e início do século XX com o intuito de maximizar características e atributos do cotidiano social. Muito utilizado em áreas como a Medicina para a obtenção de diagnósticos particulares, ganhou destaque na educação entre as décadas de 60 e 70 para a descrição de grupos menores, como uma escola, ou um docente, por exemplo. Em um estudo de caso, é necessário delimitar o objeto de estudo e ter conhecimento sobre o que se pretende aprender com a pesquisa. Em resumo, em um estudo de caso são essenciais os seguintes requisitos (DEUS, CUNHA e MACIEL, 2010):

- **Particularidade:** Estudo de um fenômeno particular, tornando um estudo adequado para investigação de problemas práticos: (Em nossa pesquisa a potencialização do processo ensino aprendizagem ocorrido durante as visitações no Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí);
- **Descrição:** Possui um altíssimo número de informações sobre a situação investigada, público bem definido e influências sociais sobre o mesmo: (Nesta pesquisa, a maior parte destas informações foram adquiridas durante o seu desenvolvimento, com o convívio do autor desta pesquisa com o público específico e num primeiro momento através das respostas pelo questionário em anexo);
- **Heurística:** Compreender o fenômeno estudado, almejando a descoberta de novas ideias e/ou confirmação de ideias já conhecidas sobre o mesmo: (Através do envolvimento com os responsáveis pelas atuais visitações e públicos visitantes do Observatório mencionado, foi possível conhecer o panorama atual

e projetar melhorias para as visitações futuras);

- **Indução:** Em geral este tipo de estudo se baseia na lógica indutiva.

Devido a estes fatores, o Estudo de Caso é bastante adequado a pesquisas voltadas para a área de ensino. Ressalta-se que nesta área o conhecimento é inesgotável, sendo assim possível descobrir novas informações com diferentes estudos ou com uma maior profundidade do já iniciado. Por isso, esta pesquisa não almeja esclarecer e/ou trabalhar com todas as propostas de melhorias para o contexto da visitação ao Observatório estudado. Mas sim, ser uma das ferramentas que buscam uma melhoria significativa na mesma, podendo assim, ser complementada por novos trabalhos sobre o tema proposto. Como resultado desta pesquisa, obtemos a iniciação de um trabalho, que originou o produto educacional, descrito na sessão de metodologia do produto. Ressaltasse que este trabalho, foi desenvolvido por um professor mestrando do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – polo UFLA, orientado por um professor doutor da mesma instituição, com a parceria de um professor doutor do Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG – Campus Bambuí, coordenador do Observatório Astronômico deste Campus e orientador dos monitores bolsistas do Observatório. Assim, os sujeitos envolvidos no projeto são os docentes e discentes visitantes, monitores bolsistas, coordenador do observatório e o pesquisador.

Durante as etapas de execução deste, foram realizadas com os sujeitos envolvidos, as seguintes abordagens: Entrevistas semiestruturadas com o professor visitante, dividida em três etapas; mesma abordagem utilizada com os monitores e coordenador do Observatório Astronômico; Além das entrevistas citadas, tivemos a análise da participação dos alunos durante a Visitação registradas no Diário de Campo do autor deste projeto. Juntamente a esta análise, todo material escrito pelos alunos, durante todas as etapas do projeto. Ressalta-se que o pesquisador deste projeto pode ser considerado um participante observador, devido ao fato de estar incluído no grupo gerador de suas análises (OLIVEIRA, 2010).

Adotou-se as Entrevistas semiestruturadas, almejando permitir uma maior liberdade de expressão nas respostas do entrevistado, em especial ao professor visitante, pois as etapas de Pré e Pós Visitação, foram desenvolvidas somente por ele e seus respectivos alunos. Segundo Oliveira (2010), entrevistas deste tipo, apresentam tópicos ao invés de questões fechadas e permitem respostas subjetivas, sem perder o quantitativo. Assim vamos especificar um pouco mais como foram feitas as coletas em cada etapa da pesquisa. Ressalta-se que neste momento, têm-se o objetivo de separar os instrumentos de coletas de dados desta pesquisa, identificando-os em cada etapa. No capítulo de análise de dados, obtêm-se os resultados destas coletas.

Numa fase anterior a pesquisa, as informações obtidas após a realização do questionário, Anexo 01, juntamente com o referencial teórico, funcionaram como identificador dos objetivos da mesma. Durante o desenvolvimento da pesquisa, destaca-se os diferentes instrumentos de coleta de dados:

PRÉ VISITAÇÃO

- Entrevista semiestruturada com a professora visitante. Foram realizadas com a professora de Ciências responsável pela turma de Ensino Fundamental visitante ao Observatório, algumas reuniões com o autor dessa pesquisa. Nesta etapa, inicialmente ocorreu a entrega do material escrito e de orientações sobre o desenvolvimento do Projeto. Após o desenvolvimento das aulas iniciais, a professora, em novas reuniões, pôde expor sugestões de melhorias ao material escrito e seus respectivos slides. Esta também, relatou sobre suas observações em relação a seus alunos durante o desenvolvimento das aulas sobre os temas propostos. Foi realizada uma síntese pelo autor desta pesquisa, das entrevistas semiestruturadas com a professora ocorridas durante as reuniões citadas, esta será apresentada no capítulo a seguir, assim como todas as demais sínteses aqui citadas.
- Seguindo orientação da professora, os alunos participantes desenvolveram um relatório contendo suas visões sobre o projeto desenvolvido.

VISITAÇÃO

Foram realizadas reuniões do autor da pesquisa com o professor responsável pelo Observatório Astronômico de Bambuí, conjuntamente com os monitores. Nas reuniões foram discutidos assuntos referentes ao desenvolvimento das atividades deste projeto para este espaço não formal de ensino. Ocorreram, treinamentos com os envolvidos almejando uma melhor recepção aos alunos visitantes, incluindo uma Visitação teste para aprimoramento da mesma. Foram recebidas também críticas, por parte dos envolvidos nas atividades, e sugestões da operacionalidade da Visitação, como por exemplo, para que não houvesse tempo ocioso entre os grupos a criação do fluxograma em anexo. Ficou decidido nas reuniões que teríamos um monitor responsável por cada atividade proposta, que fica responsável por avaliar o seu desenvolvimento como um todo. Após o desenvolvimento das atividades no Observatório, foram feitas novas reuniões para as entrevistas semiestruturadas com os envolvidos para obtenção de suas observações sobre todo o processo de Visitação.

- Entrevista semiestruturada com a professora visitante. Nas reuniões foram abordados tópicos, através de entrevistas semiestruturadas, que buscavam

coletar suas observações sobre as atividades propostas durante a Visitação. Seguindo orientação da professora, os alunos participantes desenvolveram um relatório contendo suas visões sobre esta etapa do projeto desenvolvido.

- Análise das respostas dos alunos aos exercícios propostos durante as diferentes atividades desenvolvidas. Incluindo seus desenhos na atividade inicial da Visitação.
- Diário de Campo escrito pelo autor deste projeto.

PÓS VISITAÇÃO

- Entrevista semiestruturada com a professora visitante. Foram realizados com a professora de Ciências responsável pela turma de Ensino Fundamental visitante ao Observatório, algumas reuniões com o autor dessa pesquisa. Nesta etapa, inicialmente ocorreu a entrega do material escrito e sugestões para seu desenvolvimento. Após o desenvolvimento das aulas finais, a professora, em novas reuniões, pôde expor sugestões de melhorias ao material escrito e seus respectivos slides. Relatou sobre suas observações em relação a seus alunos durante o desenvolvimento das aulas sobre os temas propostos. Foi realizada uma síntese pelo autor desta pesquisa, das entrevistas semiestruturadas com a professora ocorridas durante as reuniões citadas, apresentada no capítulo a seguir.
- Seguindo orientação da professora, os alunos participantes desenvolveram um relatório contendo suas visões sobre o projeto desenvolvido.

Mesmo o pesquisador ciente que por estar no contexto a ser analisado, não há a possibilidade de uma imparcialidade completa nas coletas dos dados (OLIVEIRA, 2010), as observações serão de extrema importância para o desenvolvimento deste trabalho. Sendo estas, coletadas e interpretadas com a maior imparcialidade possível.

COLETA DE DADOS

Conforme citado no capítulo anterior, além do Diário de Campo do autor deste projeto, produzido durante a Visitação, a coleta de dados do mesmo ocorreu também, a partir de entrevistas semiestruturadas com os monitores do Observatório Astronômico do IFMG – Campus Bambuí, e com a professora responsável pela turma visitante a este Espaço. Juntamente a estes recursos de coletas, houve análise dos relatórios escritos produzidos pelos alunos visitantes, 18 alunos no total, sobre as aulas de Pré e Pós Visitação e suas respostas nas atividades propostas durante a visitação. A seguir, detalhamos os dados coletados de acordo com as etapas de Pré Visitação, Visitação e Pós Visitação.

Neste momento, gostaria de relatar alguns fatos ocorridos durante o planejamento do projeto.

Tivemos algumas situações que dificultaram o seu desenvolvimento, entre estas destaca-se a dificuldade em se comunicar com os responsáveis pedagógicos de algumas escolas de nossa região. Primeiramente, consideramos convidar para participar de nosso projeto, um professor que nos auxiliou na elaboração do questionário inicial e que já havia trazido vários alunos em visitas ao Observatório Astronômico de Bambuí. Entretanto, mesmo com a vontade do professor em participar em nosso projeto, a visitação não se realizou pois não houve retorno, após várias tentativas, da pedagoga responsável pela escola, autorizando a visitação e o desenvolvimento das etapas de Pré e Pós Visitação. (Diário de campo).

Devido ao imprevisto citado, houve o aceite de uma escola da rede particular de ensino, situada na mesma cidade do Observatório.

Desde o início das conversas sobre o desenvolvimento do projeto nesta escola, pude perceber uma imensa boa vontade de todos os envolvidos da escola, diretora, pedagogas, professora e alunos, para que a mesma pudesse acontecer. Inclusive, além da turma que desenvolveu o projeto, a escola disponibilizou anteriormente, uma turma para que pudéssemos fazer correções na etapa de Visitação. (Diário de campo).

ETAPA DE PRÉ VISITAÇÃO

Síntese da entrevista semiestruturada com a professora de ciências, responsável pelos alunos do 6° ano participantes do projeto:

Sobre o material escrito:

O texto de apoio, contido no material de Pré Visitação destinado ao professor, possui vocabulário apropriado aos professores que lecionam Ciências para o Ensino Fundamental,

que em maioria, assim como eu, não possuem formação acadêmica em Física. O mesmo é bastante atrativo e chamativo, principalmente em seu início, no qual aborda sobre a origem da marcação do tempo, fato que desconhecia e achei bastante motivador. Não utilizei os links suportes em sala de aula, devido à falta de conexão com a internet no local, porém os mesmos cumprem de maneira satisfatória o objetivo de ilustrar ao leitor o conhecimento abordado. Trabalhei com o material integralmente, entretanto, não consultei as fontes de material de aprofundamento para poder expressar alguma opinião. Ressalto que apesar de ter compreendido sobre a abordagem dos temas Cinemática e Dinâmica, achei os temas muito aprofundados para os alunos desta faixa etária e sugeriria que os mesmos não fizessem parte dos slides a serem utilizados em aula. (Professora participante).

Sobre os slides que acompanham as aulas de Pré Visitação

Os slides, destinados aos alunos, possuem características que particularmente achei interessantíssimas, um claro exemplo disso são as perguntas que buscam uma maior interação com quem os lê. Apropriarei desta técnica para futuras aulas expositivas utilizando este tipo de recurso, pois ao ver as perguntas, os mesmos se mantiveram atenciosos aos slides, discutindo entre si sobre as questões e ansiosos sobre os próximos slides que continham suas respectivas respostas. Ressalto novamente a linguagem, considero a mesma, completamente acessível aos alunos do 6° Ano. Elogio também, as imagens que ilustravam os slides, pois auxiliaram de maneira significativa a compreensão dos alunos sobre os temas abordados. Cito por exemplo, a imagem que representava a ideia de Universo finito para os Babilônios, devido a esta representação os alunos puderam discutir sobre o que seria um Universo finito e um Universo infinito, conceitos bastantes abstratos para o mesmo. (Professora participante).

Síntese sobre comentários da professora referentes as aulas de Pré Visitação:

Devido a trabalhar em uma escola da rede privada, leciono com o auxílio de uma apostila com uma sequência dos conteúdos a serem abordados durante o ano letivo. Nesta apostila, o tema Astronomia é o primeiro a ser abordado para os sextos anos, assim, já havia trabalhado e buscado informações sobre a mesma. Entretanto, na apostila que utilizo e nos demais materiais que já tive contato, aprendi bastante sobre alguns tópicos como por exemplo, os modelos geocêntricos e heliocêntricos, durante esta parte da explicação, os alunos até buscaram suas apostilas para comparar com o material, mas nunca me deparei com um material que trouxesse a importância da Astronomia para o desenvolvimento humano, como disse anteriormente, algo que desconhecia, assim como também desconhecia sobre as ideias de Einstein para a gravidade. (Professora participante).

Conforme dito, devido a sequência de temas apresentados na nossa apostila, os alunos já haviam estudado o tema Astronomia no início do ano, entretanto, apesar de

o material ter servido mais como uma revisão de conceitos, assim como eu, os alunos não conheciam os aspectos mencionados acima e se demonstraram muito interessados e encantados as novas informações recebidas. Alunos que no cotidiano participam pouco das aulas, mostraram bastante interesse no conteúdo abordado. Estes queriam mostrar o que já sabiam, citando leituras a materiais referentes a Astronomia e pontuando exemplos nos quais seus parentes mais velhos, avós e avôs que moram em zonas rurais, utilizavam o Sol e a Lua como fontes de marcação do tempo. (Professora participante).

Como professora, é inegável que o conhecimento sobre as primeiras marcações do tempo, a visão dos diferentes povos, me fez enxergar o tema com outros olhos. Confesso, que pela primeira vez em minha vida profissional, lecionei sobre o tema Astronomia de maneira prazerosa, entendendo o porquê do ensino da mesma, e não apenas ensinando-a por ela estar contida no programa proposto pela apostila. O tempo proposto de duas aulas de duração de 50 minutos cada, também é um ponto que não poderia deixar de comentar. Devido aos alunos já terem visto o conteúdo na apostila proposta pela escola, o tempo foi adequado, porém, acredito que se os mesmos estivessem vendo o conteúdo pela primeira vez não seria suficiente. Questionamentos sobre temas como Estações do ano, fases da Lua, eixos da Terra também surgiram, como estes já haviam sido abordados em Geografia, não tomaram muito tempo de nossas aulas, mas caso tivessem que ser explicados, talvez mais duas aulas de mesma duração, 50 minutos, seriam o ideal. (Professora participante).

Recortes dos relatórios dos alunos sobre as aulas de Pré Visitação.

01 - *Eu gostei dessas aulas de teorias do universo e as coisas sobre o tempo do universo. Eu não conhecia sobre as teorias do universo e os relógios. Aquelas leis são muito importantes para todo mundo saber sobre as teorias do universo.* (Aluno(a) participante).

02 - *Não sabia da escola dos astrólogos. Havia ouvido falar de Isaac Newton, mas não sabia as coisas que ele tinha feito. Não sabia do jeito que os povos antigos marcavam o tempo.* (Aluno(a) participante).

03 - *Gostei das primeiras aulas, descobri coisas novas e lembrei de outras que já tinha aprendido. Aprendi sobre as grandes e pequenas marcações do tempo e sua relação com os homens pré históricos, além da evolução do relógio, até chegar nos que temos hoje, com mais tecnologia. Achei mais interessante e aprendi mais com a segunda aula de Pré Visitação, já havia junto com minha turma visto sobre Aristóteles, Aristarco de Samos, Ptolomeu, Copérnico e Galileu Galilei, mas outros como Tycho Brahe e Johannes Kepler não havia aprendido. Achei interessante a lei da relatividade.* (Aluno(a) participante).

04 – *Os primeiros slides foram uns que mostraram muitas matérias legais que eu não sabia e que são muito interessantes. Anotei tudo para não esquecer.* (Aluno(a) participante).

05 – *Nas aulas da escola, aprendi mais sobre o passar do tempo e como os povos mediam eles, sobre os relógios criados, etc. Acho que as aulas da escola deveriam falar mais sobre o universo e não sobre o tempo.* (Aluno(a) participante).

09 – *Quase todas as explicações já eram conhecidas, como todos os nomes que vimos nos slides. Mas há coisas que não estavam no primeiro capítulo de nossa apostila, como o período de tempo para os povos antigos. A visão dos babilônios para o universo.* (Aluno(a) participante).

10 – *Como já estudamos no Capítulo 1 (apostila), grande parte das informações já eram de nosso conhecimento. Porém as aulas, de Pré Visitação e Pós Visitação, serviram como uma revisão e fixação da matéria. Além disso, algumas coisas eram novidade como as informações complementares dos filósofos e da Astronomia antiga.* (Aluno(a) participante).

11 – *No meu livro de Ciências, não contava a utilização da sombra como marcação do tempo, ou relógios antigos que utilizavam a radiação solar como fundamento. Uma novidade também foram os físicos e astrônomos desconhecidos por mim (Tycho Brahe, Johannes Kepler, Isaac Newton, Albert Einstein) contribuintes para a Astronomia atua. Foi um trabalho revisional, que complementou o nosso conteúdo e ajudou muito.* (Aluno(a) participante).

12 – *Conheci sobre os Gnômon, Aristóteles e sobre o brilhantismo de Isaac Newton. E achei interessante sobre o calendário egípcio que serviu para o plantio e marcar o tempo.* (Aluno(a) participante).

13 – *Aprendi muitas coisas diferentes com as aulas que foram passadas a professora Fernanda. Aprendi muito sobre o tempo, as marcações que existiam para o controlarem, como o relógio de Sol, o ciclo da Lua, etc. Aprendi sobre as contribuições dos diferentes povos, destaco os egípcios e os babilônios com sua visão finita do Universo. Sobre os filósofos e astrônomos, já sabia o que todos pensavam, mas conheci mais sobre Tycho Brahe, Johannes Kepler, Isaac Newton e sobre a Dinâmica e a Cinemática. Além de um pensador que tinha ideias contrarias as da Igreja e por isso criou um livro contando sua opinião por meio de personagens.* (Aluno(a) participante).

14 – *Aprendi que nós podemos ser espertos, mas comparando com os homens pré históricos temos a metade de suas inteligências. Nós somos inteligentes, pois criamos muita tecnologia, mas conseguimos isso por causa do raciocínio dos nossos antepassados. Aprendi também, sobre como eram feitas as primeiras marcações de tempo, e como se iniciou os termos meses e anos. Pra mim, eles, homens pré históricos, aprenderam isso, por necessidade de saber as idades das coisas.* (Aluno(a) participante).

15 – *Eu aprendi sobre o tempo.* (Aluno(a) participante).

ETAPA DE VISITAÇÃO

Durante a Visitação ao Observatório pude relatar alguns ocorridos em meu Diário de Campo. Por ter acompanhado um grupo durante todas as atividades desenvolvidas, optei por separar as observações para cada atividade, conforme vê-se a seguir:

Antes de chegar ao Observatório: *Fiquei responsável por buscar a professora e alunos visitantes em sua escola de origem, na mesma cidade do Observatório Astronômico. Percebi que havia uma grande ansiedade por parte de ambos, professora e alunos com a Visitação. Perguntas sobre o que iriam aprender, se seriam avaliados e sobre a duração das atividades, começaram a ser realizadas na porta da escola de origem e posteriormente dentro da van que nos levou ao IFMG.* (Diário de campo).

Chegando ao Observatório: *Devido a imprevistos com os recursos de mídia, data shows, que seriam utilizados e ao esquecimento por minha parte dos discos que representaram os planetas na atividade 04, ocorreu um atraso de mais de 30 minutos para o início das atividades. Durante este período, os alunos visitantes, por estarem ociosos ficaram bastante agitados. Muitos brincaram de correr, pular entre outras brincadeiras, ficando mais prestativos e novamente interessados com as atividades a serem desenvolvidas, no início da atividade 01.* (Diário de campo).

Atividade 01- Pintando o Universo

Entrevista semiestruturada com a professora:

Achei muito interessante a atividade inicial desta etapa do Projeto. Pude notar que a maioria dos alunos limitam o Universo no Sistema Solar. (Professor participante).

Respostas dos alunos através dos desenhos produzidos:

Esta atividade não foi ministrada por um único monitor. Basicamente, todos os desenhos retratavam o Sistema Solar como pode ser notado nas figuras 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3. Percebe-se também a prática de dar nomes aos planetas. Alguns poucos alunos fizeram representações mais livres, apresentando objetos que representam avanços tecnológicos, como satélites artificiais e foguetes (figura 6.2.4), enquanto outros apresentando objetos diversos e até mesmo “estranhos” (figura 6.2.5).

Figura 6.2.1: Pintando o Universo – desenho feito por um dos alunos.

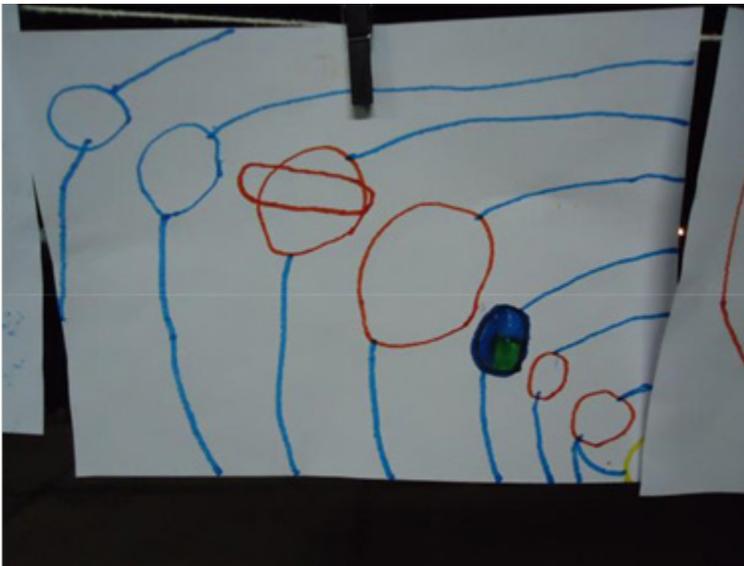



Figura 6.2.2: Pintando o Universo – desenho feito por um dos alunos.

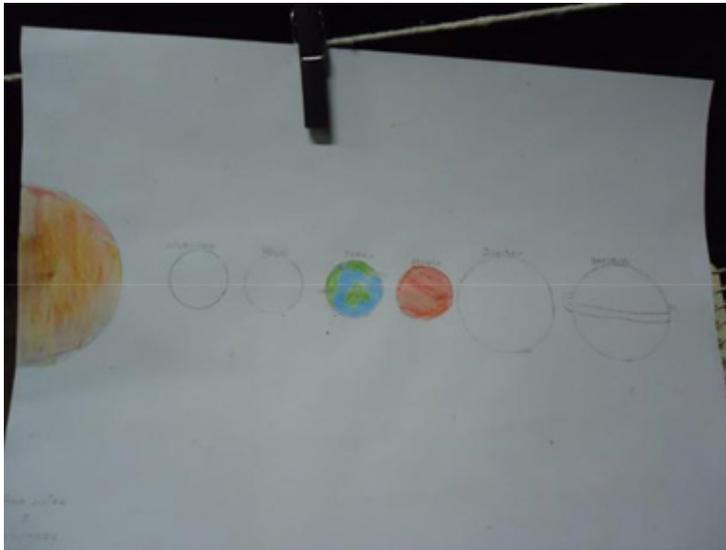



Figura 6.2.3: Pintando o Universo – desenho feito por um dos alunos.

Figura 6.2.4: Pintando o Universo – desenho feito por um dos alunos.

Figura 6.2.5: Pintando o Universo – desenho feito por um dos alunos.

Diário de campo:

Nesta atividade, os alunos se mostraram bastante à vontade com o que foi pedido. Em grande maioria fizeram representações sobre o Sistema Solar, destacaram-se a preocupação destes nos desenhos dos planetas Terra e Saturno. Percebi que devido ao pequeno número de mesas e a não existência de pranchetas durante a atividade, tiveram dificuldades em se acomodar durante o desenvolvimento da mesma (figura 6.2.6).

Figura 6.2.6: Alunos realizando a atividade Pintando o Universo.

Atividade 02- Compreendendo as Fases da Lua

Esta atividade, tal como as atividades 03 e 04 possibilitava aos alunos uma tarefa simples para completar lacunas. Não sendo obrigatório que o aluno escrevesse e/ou detalhasse o que o levou a tal resposta. Assim, na maioria das atividades obtemos apenas a resposta dada pelo aluno, nos remetendo a uma análise quantitativa destes exercícios.

Entrevista semiestruturada com a professora:

Esta atividade chamou muito a atenção dos alunos. Gostei muito do vídeo. Entretanto, nada se compara a maquete Sol –Terra – Lua, esta manteve a atenção dos alunos durante todo o tempo. A monitora teve ótima interação com os alunos, os deixando completamente à vontade para o desenvolvimento da atividade. Prova disso, foram os diversos questionamentos, sobre variadas situações envolvendo as Fases da Lua, e até

questões que não faziam parte da proposta inicial, como por exemplo, perguntas a respeito da constituição da maquete e o porquê da Lua ter velocidade diferente ao orbitar a Terra. (Professora participante).

Entrevista semiestruturada com a monitora:

Nessa atividade foram divididas quatro turmas com quatro ou cinco crianças, para falarmos sobre as fases da lua. A atividade consistia em um vídeo, uma maquete e uma atividade escrita. Percebi na amostra do vídeo, que a maioria dos alunos já tinham o conceito das fases na lua, alguns até acrescentaram informações no vídeo (como por exemplo, no momento em que o mesmo fala dos movimentos da Terra). No entanto tiveram alguns alunos que mesmo não sabendo muito sobre o tema foram apáticos ao vídeo. (Monitora da atividade 02).

Em relação a maquete todos os alunos ficaram muito empolgados com o sistema Sol- Terra- Lua. Sendo muito satisfatória a utilização desta, pois alunos sabiam a teoria mas, alguns ainda não entendiam como de fato acontecia, e com a maquete eles puderam ver como acontece as fases da lua. Achei muito bacana até mesmo uma criança (não lembro o nome), que perguntou se a mesma coisa acontecia em Vênus, (por conta das fases de Vênus) e eu fiquei muito surpresa com a pergunta, e a respondi. O mais interessante foi que o mesmo aluno que estava mais apático às atividades foi o que fez a pergunta (ele ficou até de costas enquanto mostrava a maquete). Na primeira turma que foi a maquete teve outro aluno que perguntou sobre eclipses e através da maquete foi possível todo mundo entender sobre, então eu comecei a explicar todos os demais grupos. (Monitora da atividade 02).

Sei que não estava em pauta e que me embaralhei na hora de dar "nomes aos bois" mas senti que todos estavam compreendendo bem, e achei relevante falar. Quando o seu avaliador foi a atividade também me senti um pouco nervosa, por que eu não sabia o que fazer (fiquei um dilema se eu apresentava a ele ou se eu esquecia ele e conversava com os alunos), então expliquei para os alunos e esqueci o avaliador na sala. E foi muito divertido que até dançamos para fazer o movimento do Sol e lua dentro da sala. Alguns me perguntaram sobre a origem da lua e foi um pouco complicado, não sabia muito bem como explicar uma teoria, se eu falasse que era uma parte da Terra não seria totalmente verdade, se eu acrescentasse asteroides também seria um pouco complicado e sem contar que o tempo era meio curto. Então convidei as crianças para uma quinta feira elas virem ao observatório que eu ia respondê-la. (Monitora da atividade 02).

Quando falei sobre o atraso diário da Lua, achei muito legal uma menina levantou e falou: _ Ah! Por isso que esses dias estou vendo ela no céu cada dia mais cedo. Eu

achei sensacional por que através da maquete, ela já conseguiu assimilar o que estava acontecendo. Falei sobre a Lua Azul e como ela acontecesse. (Monitora da atividade 02).

Por fim, em relação a atividade escrita, foi através dela que pude reparar quem realmente tinha entendido a atividade, não tenho certeza mas poucos alunos não conseguiram desenvolvê-las sozinhos. Antes de fazer a atividade eu perguntei a todos se queriam ver novamente a maquete, e mesmo durante a atividade escrita eu mostrava novamente o sistema Sol – Terra - Lua. Um erro que aconteceu quase que geral foi o sentido das fases da Lua, alguns interpretaram em sentido anti-horário e outros no sentido horário, no primeiro grupo até tentei padronizar as fases numa mesma ordem, mas depois vi que todos estavam fazendo em sentidos aleatório então os pedi para colocar setas para indicar a ordem. (Monitora da atividade 02). *Essas foram as questões mais relevantes que eu me lembro que eles questionaram. Não sei o que os alunos já tinham visto em sala, mas eu acho que a maquete foi a quebra do véu, eles conseguiram entender muito melhor do que somente com as explicações. A capacidade de assimilação que eles têm é impressionante, se houvesse mais maquetes em sala, as vezes haveria mais gênios no mundo.* (Monitora da atividade 02).

Respostas dos alunos na realização da tarefa (Anexo 3):

Nesta atividade, os alunos deveriam nomear as fases da Lua, em relação a sua posição no sistema Terra - Lua - Sol da figura impressa. (Anexo 3). Foi informado aos alunos que a movimentação da Lua se dava no sentido anti-horário.

Posição da Lua na Figura	Mais próxima do Sol	Parte superior da figura	Mais distante do Sol	Parte inferior da Figura
Respostas corretas	**Nova**	**Crescente**	**Cheia**	**Minguante**
Respostas dos alunos				
01	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
02	Nova	Minguante	Cheia	Crescente
03	Nova	Minguante	Cheia	Crescente
04	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
05	Nova	Minguante	Cheia	Crescente
06	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
07 *	Nova	Minguante	Cheia	Minguante
08 **	Nova	Crescente	Cheia	-----------------
09	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
10	Nova	Crescente	Cheia	Minguante

11	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
12	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
13	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
14	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
15	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
16	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
17	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
18 ***	Nova	¼ Crescente	Cheia	¼ Minguante
Percentual de acertos	**100**	**72,2**	**100**	**72,2**

Tabela 01: Respostas dadas pelos alunos na tarefa da atividade 02.

*Assinalou duas vezes a fase minguante da Lua, excluindo de suas respostas a fase crescente.

** Não completou a lacuna da atividade destinada a fase minguante.

*** Respondeu utilizando as indicações de quarto crescente e quarto minguante, nos locais das fases crescente e minguante, respectivamente. Considerei como respostas erradas nesta análise.

Diário de Campo:

O grupo no qual se encontrava, desenvolveu esta atividade em 22 minutos. Logo no início do vídeo proposto para esta atividade, houveram perguntas sobre a duração das fases da Lua, mostrando possuir um conhecimento adequado sobre o tema. Gostaram de participar desta atividade, inclusive muitos a classificaram como uma atividade tranquila de ser realizada. Procuraram informações sobre os eclipses solares e lunares, devido a este fator, a monitora precisou dar explicações sobre o tema. Durante os exercícios, um aluno confundiu as imagens da Lua, necessitando de minha orientação sobre as mesmas para que desenvolvesse a atividade. Houve um diálogo interessante entre o monitor e os alunos.

Atividade 03- Compreendendo as Estações do Ano

Entrevista semiestruturada com a professora:

Novamente elogio o vídeo e a maquete propostos, entretanto achei esta atividade difícil para os alunos. Não sei se devido a linguagem mais técnica do monitor responsável pela mesma, os alunos ficaram inseguros para perguntar e principalmente para responder os exercícios no final da atividade. Talvez estes exercícios poderiam pedir de forma mais clara o que era para os alunos responder, melhorar a diagramação, e provavelmente acredito que não tenham se saído bem nas suas respostas, pois não se sentiram à vontade como nas demais atividades. (Professora participante).

Entrevista semiestruturada com o monitor:

Não consegui marcar o tempo direito, em nenhuma das vezes, hora me esquecia de disparar o cronômetro, hora esquecia de parar ele. Mas estimo um tempo médio de

apresentação de 22 min. (Monitor da Atividade 03).

No papel da atividade dos alunos, veja que coloquei números, que vão de 1 a 4. Esse número indica o grupo do aluno, em ordem de apresentação. A primeira apresentação foi a pior, inclusive falei algumas coisas erradas e fui corrigido por um aluno, posso ter confundido eles. Por isso, o resultado esperado desse grupo é pior. O Grupo 4 também não foi boa a apresentação. Como estava no final, os alunos já estavam dispersos, prestaram pouco atenção. (Monitor da Atividade 03)

Respostas dos alunos na realização da tarefa (Anexo 4):

Nesta atividade, os alunos deveriam identificar as estações do ano para o hemisfério sul, em cada posicionamento do planeta Terra em relação ao Sol. Os alunos foram informados que a movimentação da Terra em trono do Sol seguia o sentido anti-horário.

Posição da Terra em meses do ano	**MARÇO**	**JUNHO**	**SETEMBRO**	**DEZEMBRO**
Respostas corretas para as estações	**Outono**	**Inverno**	**Primavera**	**Verão**
01	Verão	Outono	Inverno	Primavera
02	Verão	Outono	Inverno	Primavera
03	Outono	Inverno	Primavera	Verão
04	Outono	Inverno	Primavera	Verão
05	Verão	Inverno	Primavera	Outono
06	Verão	Outono	Inverno	Primavera
07	Verão	Outono	Inverno	Primavera
08	Verão	Outono	Inverno	Primavera
09	Verão	Outono	Inverno	Primavera
10	Outono	Inverno	Primavera	Verão
11	Outono	Inverno	Primavera	Verão
12	Verão	Outono	Inverno	Primavera
13*	Outono	Inverno	Verão	Primavera
14	Outono	Inverno	Primavera	Verão
15	Outono	Inverno	Primavera	Verão
16	Outono	Inverno	Primavera	Verão
17	Outono	Inverno	Primavera	Verão
18	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Percentual de acertos	**55,6**	**61,1**	**55,6**	**50**

Tabela 02: Respostas dadas pelos alunos na tarefa da atividade 03.

*Sinais de correção. Muitas marcas de tentativas na atividade.

Diário de campo:

O grupo no qual se encontrava, desenvolveu a atividade em 27 minutos. Os alunos souberam previamente quais eram as estações do ano. Ficaram muito atentos nas explicações do monitor e no vídeo proposto para esta atividade. Em alguns pontos do vídeo, como no momento de explicação das diferentes alturas do Sol em relação as diferentes estações do ano e sobre as diferenças de durações de horas diurnas nos diferentes polos, foram os ápices das atenções dos alunos. Ressalto, que houve um problema com o retroprojetor utilizado o que ocorreu num tempo de aproximadamente 5 minutos de ociosidade. Após este pequeno período, o nível de concentração dos alunos as explicações e vídeo, diminuiu. Também devido ao longo período do vídeo, muitos alunos mostraram impaciência com o mesmo e não houve um diálogo muito frequente entre os alunos e o monitor nesta atividade.

Atividade 04- Planetas do Sistema Solar

Entrevista semiestruturada com a professora:

Achei uma atividade bastante lúdica e muito bem desenvolvida pelos alunos. A linguagem que o monitor utilizou, foi adequada e houve uma interação muito satisfatória com os alunos. Em minha visão, foi a atividade que os alunos acharam mais interessante e prazerosa. (Professora participante).

Entrevista semiestruturada com o monitor:

Sobre a atividade que desenvolvi, relacionada ao Sistema Solar, esta foi rápida e bem tranquila de ser ofertada para os 4 grupos. Não houve questionamentos ou desinteresse dos alunos. Fiz algumas perguntas para instigá-los como:

- Como saberiam sem ter um auxílio de papel com nomes, qual dos planetas seria Júpiter e porquê.
- Qual planeta é mais quente e frio e porquê.
- Quais se assemelham à Terra.
- Quais planetas tem anéis.
- Qual tem mais de uma Lua.

Obtive respostas satisfatórias para as questões propostas. (Monitor da Atividade 04).

Na folha de escalas dos planetas, os mesmos estão na ordem em que se situam no sistema solar e quando solicitado aos alunos, colocar os planetas na parede na ordem em que aparecem, eles perceberam que a folha estava na ordem correta e a seguiram. Recomendo colocar a folha de auxílio desordenada. Por fim, percebi que alguns alunos tiveram dificuldade em escrever o nome de alguns planetas, exemplo: "NetuRno", "Marti". (Monitor da Atividade 04).

Respostas dos alunos na realização da tarefa (Anexo 6):

Nesta atividade, os alunos deveriam completar as lacunas com os nomes dos planetas, em sequência em relação as suas distâncias em relação ao Sol.

Posição dos Planetas quanto a sua proximidade do Sol	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Respostas Corretas para as ordens dos Planetas	**Mercúrio**	**Vênus**	**Terra**	**Marte**	**Júpiter**	**Saturno**	**Urano**	**Netuno**

Respostas dos alunos

01	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
02	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
03	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
04	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
05	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
06 *	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Netuno	Urano
07	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
08	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
09	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Saturno	Júpiter	Urano	Neturno
10	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
11	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
12	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
13 ***	Marte	Mercúrio	Terra	Netuno	Vênus	Júpiter	Hurano	Saturno
14	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
15	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
16	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
17	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
18	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
Percentual de Acertos	94,4	94,4	100	94,4	88,9	88,9	94,4	94,4

Tabela 03: Respostas dadas pelos alunos na tarefa da atividade 04.

* Trocou a ordem de Urano com Netuno.

** Trocou a ordem Júpiter com Saturno. Erro na ortografia de Netuno, considerei como resposta correta.

*** Vários equívocos em relação a sequência correta. Erro na ortografia do planeta Urano, considerei como resposta correta.

Diário de campo:

O grupo no qual se encontrava, desenvolveu a atividade em 12 minutos, tempo

muito menor do que o esperado. Nesta, os alunos questionaram bastante sobre como definimos os diâmetros dos discos que representavam os planetas. Nesta houve bastante interação entre o grupo para a identificação dos planetas. Ocorreu também um ótimo diálogo entre o monitor e os alunos. Eles se corrigiam no desenvolvimento da atividade, a maior confusão, se dava em diferenciar Júpiter de Saturno, principalmente devido a representação de Saturno, não possuir anéis. Observei que muitos alunos, desenvolveram a atividade utilizando a sequência contida na folha suporte, talvez você melhor deixar os planetas sequenciados de maneira aleatória.

Atividade 05- Observação astronômica com o telescópio

Entrevista semiestruturada com a professora:

Particularmente, a possibilidade da observação, foi o que mais me motivou a participar do Projeto, sendo que a mesma atendeu a todas as minhas expectativas. Alguns alunos, já haviam visitado o Observatório do IFMG, mas a maioria estava visitando pela primeira vez. Questionaram muito sobre os corpos celestes, sobre o funcionamento do telescópio. Ressalto, que houve uma interação muito boa entre a monitora que desenvolveu a atividade e os alunos.

Já no caminho de volta para a escola, começaram as discussões entre os alunos sobre os objetos observados e estas, continuaram até as aulas de Pós Visitação. Em contrapartida, devido a fatores climáticos, alguns alunos puderam observar mais astros celestes do que outros e isso causou um certo desapontamento em boa parte dos alunos. (Professora participante).

Entrevista semiestruturada com a monitora:

A atividade de Observação, juntamente com as demais, foi realizada no dia 13 de junho, segunda-feira, com alunos do 6° ano do Pitágoras. Durante a mesma, pode-se observar a Nebulosa da Lagoa, o Aglomerado de estrelas aberto Kappa Crucis, o Aglomerado de estrelas fechado Ômega de Centauro, os Planetas Marte, Saturno, Júpiter e também a Lua. Com a observação desses diferentes astros, os alunos puderam ter uma melhor concepção do Universo, tanto do Sistema Solar, como também em relação aos objetos de fundo de céu. (Monitora da Atividade 05).

Tenho algumas pontuações: A primeira turma de alunos não observou a Nebulosa da Lagoa, uma vez que a mesma se encontrava perto da linha do horizonte, impossibilitando-a de ser vista; Houve uma boa rotatividade dos alunos dentro da cúpula; Os alunos mostraram interesse naquilo que era explicado; Os alunos tiveram maior interesse na observação de planetas; Os alunos perguntaram sobre as manchas da Lua, a diferença de cores das estrelas do Aglomerado Kappa Crucis, sobre a causa da aproximação de estrelas do

Aglomerado Ômega de Centauro, o sistema de acompanhamento do telescópio e rotação da cúpula (pode ter ocorrido mais perguntas, mas estas foram as que considerei relevantes no momento da Observação). A duração da atividade para cada turma foi coerente com o tempo proposto de cerca de 15 min. (Monitora da Atividade 05).

Diário de campo:

O grupo no qual se encontrava, desenvolveu a atividade em 20 minutos. Os alunos mostraram uma boa ideia sobre os pontos cardeais na conversa com a monitora responsável pela atividade. Houve um ótimo diálogo entre os envolvidos. Os alunos tiveram certa impaciência, pois queriam observar logo o planeta Saturno, e assim ficaram um pouco inquietos com a sequência que foi desenvolvida. Estes, fizeram muitas perguntas sobre o funcionamento do telescópio, e mostraram certo conhecimento sobre o tema. Durante a atividade, já começaram a surgir questionamentos curiosos sobre a formação de nebulosas e galáxias, assuntos que foram tratados no material de Pós Visitação. Tiveram muito interesse em como descobrir os planetas vistos a olho nu e como o telescópio conseguia localizar os mesmos no céu. Um aluno, se recusou a observar muitos corpos celestes, observando apenas os planetas. Muitos questionaram sobre a existência de outras luas nos demais planetas do Sistema Solar, inclusive queriam observar as luas de Júpiter e de Saturno. Ainda sobre luas, perguntaram bastante sobre a constituição da nossa Lua, falaram sobre os mitos de São Jorge, alguns até queriam observar a mesma, com o interesse de vê-lo.

Recortes dos relatórios dos alunos sobre a Visitação.

> 02 - *Sou horrível para desenhar. Relembrei das estações do ano, movimentos de rotação e translação da Terra. Infelizmente no Observatório não vi Saturno, que era o planeta que mais desejo ver, por causa de seus anéis. E não vi a Lua também, queria ver ela gigantona e também não vi a nebulosa.* (Aluno(a) participante).
>
> 03 – *Achei muito legal, mostraram para nós alguns planetas, constelações, etc. E maquetes legais. Vi Saturno, Marte, entre outros planetas. Fiquei feliz, pois já fui ao Observatório três vezes mas sempre estava nublado. Gostei dos vídeos, relembrei o que já havia estudado com minha turma no nosso primeiro capítulo da apostila.* (Aluno(a) participante).
>
> 04 – *Fiquei muito feliz com as atividades que tivemos no IFMG, pois foram muito legais e aprendi, ou melhor, revi, a matéria que já sabia, aprofundando-a mais.* (Aluno(a) participante).
>
> 05 – *Na ida ao IFMG eu revi todos os meus conhecimentos sobre o Universo, achei as apresentações ótimas e bem organizadas com maquetes muito interessantes.* (Aluno(a) participante).

06 – *Foi muito bom, as pessoas do IFMG explicaram, e nos divertiram. Deram atividades muito boas. O melhor foi a Observação, vi Saturno com seus anéis. E o melhor mesmo, foi ver a Lua, eu achei um pouco estranho os buracos nela, mas ela é muito bonita.* (Aluno(a) participante).

07 – *Aí no IFMG foi muito interessante. Gostei das maquetes, cada pessoa explicou algo e os trabalhos para a gente fazer, foi um jeito bem divertido de explicar. Aprendi coisas que não sabia, no Observatório, foi muito legal, deu para ver tudo direitinho, nem sei de qual gostei mais, pois todos os planetas, as estrelas e a Lua eram lindos. Pena que não deu para tirar fotos.* (Aluno(a) participante).

09 – *As atividades foram incríveis, muito bem explicadas por cada pessoa em que eu e meu grupo passávamos. Montamos o sistema solar, acho que acertamos! Na observação, foi muito legal, pois tivemos oportunidades de ver as caixinhas de joias, uma nebulosa, a Lua, Saturno, etc. Descobrimos um pouco sobre Lua, como é feito o surgimento e acontecimento dos eclipses lunar e solar, foi bem legal. Por fim, descobrimos bastante sobre as estações do ano, a posição do sol entre elas, como os raios solares chegam em relação ao equinócio e ao solstício, etc., uma coisa muito interessante.* (Aluno(a) participante).

11 – *Eu adorei muito a nossa visita no IFMG, apesar de nossa grande desatenção (onde peço sinceras desculpas), aprendemos muito e foi muito divertido. Aprendi melhor sobre um assunto que estava com dúvidas, as estações do ano, a explicação foi ótima e eu gostei muito. Foi muito criativo a parte onde colocamos figuras, para mostrar as ordens dos planetas, mas fiquei muito confusa nas medidas. A melhor parte foi a observação, vi os anéis de Saturno, as crateras da Lua, as luas de Júpiter e uma nebulosa. A última atividade que vi, foi uma das mais divertidas e eu tirei todas minhas dúvidas sobre os eclipses e os movimentos da Lua! Foi a excursão mais divertida e eu adorei, professores muito carismáticos, e que prendem a gente na matéria.* (Aluno(a) participante).

12 – *Na visita ao IFMG, descobrimos muitas coisas legais e também, aprofundamos sobre vários conceitos do Universo. Achei muito interessante ver os planetas: Saturno e Júpiter, e um aglomerado de estrelas. Gostei bastante de aprofundar sobre a Lua, o Sol e os movimentos da Terra.* (Aluno(a) participante)

13 – *Adorei a visita no Observatório do IFMG, pois lá descobri coisas novas, além de ter me divertido com cada pessoa que estava explicando algo, etc. Tive a oportunidade de ver os anéis de Saturno, as listrinhas de Júpiter e suas 4 luas, entre outras novidades.* (Aluno(a) participante).

14 – *No IFMG, eu relembrei todas as coisas que estudamos no livro 1. Lembrei sobre o eclipse lunar e solar, as fases da Lua, a sequência dos planetas, etc. Foi muito importante para a nossa turma, pois conseguimos aprimorar e relembrar nossos conhecimentos.* (Aluno(a) participante).

15 – *Foi uma pena eu não poder visitar o IFMG.* (Aluno(a) que não participou da visitação).

ETAPA DE PÓS VISITAÇÃO

Síntese da entrevista semiestruturada com a professora de ciências, responsável pelos alunos do 6° ano participantes do projeto:

Sobre o material escrito:

Novamente, assim como o material inicial, o texto de apoio de Pós Visitação possuí linguagem simples e objetiva, apropriada aos professores e alunos deste segmento de ensino. Os tópicos foram muito bem sequenciados e abordados, porém não havia nenhum conceito que não conhecia, por isso, considerei o material muito semelhante a apostila utilizada por mim e consequentemente pelos alunos. De tópicos mais relevantes, em minha opinião, destacam-se as: a teoria do Big Bang e o porquê das diferentes cores das estrelas. Por fim, não posso avaliar as sugestões de aprofundamento do material escrito da Pós Visitação, pois não tive a oportunidade de realizar suas leituras. (Professora participante).

Sobre os slides que acompanham o material escrito da Pré Visitação:

Os slides que acompanham as aulas de Pós Visitação, cumprem bem o objetivo de ilustrar as aulas. Assim como o material escrito, possuem sequência lógica, além de uma linguagem clara e objetiva. Novamente elogio a estratégia de utilizar perguntas durante a apresentação dos slides. Devido a elas, houve uma maior atenção dos alunos aos mesmos e uma ansiedade por obter as respostas nos slides seguintes, para que pudessem comparar com seus conhecimentos já adquiridos, corrigindo *e/ou confirmando os mesmos.* (Professora participante).

Síntese sobre comentários da professora referentes as aulas de Pós Visitação:

Ao abordar os temas propostos para as aulas de Pós Visitação, novamente fiquei com a impressão de que necessitaria de um número maior de aulas, caso os assuntos estivessem sendo abordados pela primeira vez com os alunos. Houveram muitos questionamentos nestas aulas, entre estes, destaca-se a não aceitação por parte dos alunos da modelo proposto para a Origem do Universo, o Big Bang. Muitos, mencionaram acreditar nas explicações de seus pais sobre a Origem do Universo, fundamentadas na Religião. Assim, um período significativo da aula foi dado a explicação sobre as diferentes visões existentes e qual é o significado de um modelo, levando-os a aceitar a teoria do Big Bang, como uma das propostas corretas, assim como também estão corretas as propostas vindas de seus pais. (Professora participante).

Os tópicos que abordam a Constituição do Universo, apesar de serem apresentados de maneira semelhante aos já vistos pelos alunos na apostila de Ciência, serviram como uma ótima revisão. Chamou bastante a atenção dos alunos, a explicação sobre o porquê

das diferentes cores que as estrelas apresentam e a causa destas produzirem luz, levando-os a uma discussão sobre a diferença entre corpos iluminados e corpos não iluminados. Percebi após o desenvolvimento de todas as atividades, que os alunos ainda continuaram com uma ideia muito forte de que o Universo, praticamente é o nosso Sistema Solar. Porém, acredito que os mesmos aprenderam e revisaram muitos conceitos de Astronomia interessantes, de maneira interativa e atraente. Faço ressalva, que se desenvolvida no início do ano, daria uma nota 10 para o projeto, mas por eles já terem visto, classificaria com um 9. (Professora participante).

Recortes dos relatórios dos alunos sobre as aulas de Pré Visitação

02 - *Lembrei coisas que havia esquecido como por exemplo que Urano roda do lado inverso. Não sabia que os buracos negros não eram cientificamente comprovados e que o Sol tem um tempo de duração.* (Aluno(a) participante).

03 – *Tudo o que vi, já havia aprendido com minha professora Fernanda. Mas relembrei o que eram estrelas, nebulosas, a origem dos planetas, galáxias, e sobre o afastamento das galáxias.* (Aluno(a) participante).

04 – *Aprendi mais sobre o espaço, as estrelas, como elas nascem, o que acontece quando elas morrem. Descobri sobre as nebulosas, sobre o buraco negro, o Big Bang.* (Aluno(a) participante).

07 – *Eu amei recordar as coisas que não lembrava, já sabia muitas coisas, mas é sempre bom recordar né? Gostei também de todas as aulas.* (Aluno(a) participante).

09 – *Quase todas as explicações já eram conhecidas, mas algumas não achava interessantes mas acho agora como: o Big Bang, no Sol poder caber um monte de planetas, etc.* (Aluno(a) participante).

11 – *Estas matérias já foram estudadas e foi uma revisão de toda a matéria lida no primeiro capítulo do livro.* (Aluno(a) participante).

13 – *Sobre o Universo, já sabia de quase tudo, mas porém a boa vontade do autor do material prevaleceu, e podemos estar novamente vendo essa matéria cheia de justificativas.* (Aluno(a) participante).

15 – *Eu aprendi mais sobre a constituição dos planetas, sobre os solos, mais sobre o sistema solar, etc. Eu gostei de tudo, algumas coisas eu não conhecia, outras já conhecia. Aprendi mais sobre o aquecimento global e os eixos do planeta também.* (Aluno(a) participante).

ANÁLISE DOS DADOS

PRÉ VISITAÇÃO

Neste momento, faremos uma análise dos dados coletados, mencionados na seção anterior, almejando uma melhor compreensão dos mesmos, além de expor situações nas quais os objetivos foram alcançados, ou não, durante as etapas deste projeto. O conteúdo adquirido para análise referente a etapa de Pré Visitação, consiste nas avaliações dos envolvidos no desenvolvimento deste projeto. Estes sujeitos, opinaram sobre o texto de apoio aos professores, os slides que acompanham os mesmos e as aulas iniciais destinadas a esta etapa inicial. Deve-se lembrar que o objetivo desta etapa do projeto, é que o aluno perceba a evolução de ideias no processo de desenvolvimento da Astronomia e da Ciência, verificando como as mesmas estão relacionadas com a humanidade e a nossa sociedade.

Notou-se, que o material proposto nesta etapa do projeto, texto de apoio e slides expostos em sala de aula, proporcionou um ambiente facilitador aos alunos participantes, conforme sugere as teorias de Bruner. Um dos maiores responsáveis por essa facilitação, foi o vocabulário utilizado. Buscou-se minimizar as dificuldades dos professores para apresentar tópicos de Astronomia a seus alunos, considerando as observações na literatura, mais especificamente, nos trabalhos de Colombo Jr, Aroca e Silva (2009) e de Langhi e Nardi (2009). Identifica-se que o material é adequado para os professores que lecionam Ciências para o Ensino Fundamental, alcançando este objetivo. Ressaltasse também que o produto desenvolvido, pode auxiliar efetivamente os professores na apresentação de tópicos relevantes sobre o conteúdo de Astronomia, devido a possuir uma abordagem, clara e atrativa, proporcionando assim, questionamentos e potencializando o interesse dos alunos, fatos novamente previstos pelas teorias de Bruner. Isto se evidencia, nos seguintes trechos da entrevista semiestruturada da professora participante, referentes ao material escrito e aos slides de apoio:

O texto de apoio, contido no material de Pré Visitação destinado ao professor, possuí vocabulário apropriado aos professores que lecionam Ciências para o Ensino Fundamental, que em maioria, assim como eu, não possuem formação acadêmica em Física. O mesmo é bastante atrativo e chamativo, principalmente em seu início, no qual aborda sobre a origem da marcação do tempo, fato que desconhecia e achei bastante motivador. (Professora participante).

Os slides, destinados aos alunos, possuem características que particularmente achei interessantíssimas, um claro exemplo disso são as perguntas que buscam uma maior interação com quem os lê. Apropriarei desta técnica para futuras aulas expositivas utilizando este tipo de recurso, pois ao ver as perguntas, os mesmos se mantiveram

atenciosos aos slides, discutindo entre si sobre as questões e ansiosos sobre os próximos slides que continham suas respectivas respostas. (Professora participante).

Os alunos, estudantes da Rede Particular de Ensino, já haviam estudado parte do conteúdo proposto neste projeto. Este é abordado no primeiro capítulo da apostila de 6º Ano adotada por sua escola. Assim, como o projeto foi de - envolvido com esta turma apenas no final do primeiro semestre, foram inevitáveis as comparações feitas por estes e sua professora, com relação aos temas e abordagens que consistem o material aqui proposto e o conteúdo de sua apostila suporte. Vejam algumas destas comparações no trecho a seguir da entrevista semiestruturada com a professora.

Devido a trabalhar em uma escola da rede privada, leciono com o auxílio de uma apostila com uma sequência dos conteúdos a serem abordados durante o ano letivo. Nesta apostila, o tema Astronomia é o primeiro a ser abordado para os sextos anos, assim, já havia trabalhado e buscado informações sobre a mesma. Entretanto, na apostila que utilizo e nos demais materiais que já tive contato, aprendi bastante sobre alguns tópicos como por exemplo, os modelos geocêntricos e heliocêntricos, durante esta parte da explicação, os alunos até buscaram suas apostilas para comparar com o material, mas nunca me deparei com um material que trouxesse a importância da Astronomia para o desenvolvimento humano, como disse anteriormente, algo que desconhecia, assim como também desconhecia sobre as ideias de Einstein para a gravidade. (Professora participante).

Observem a seguir, em trechos dos relatórios desenvolvidos pelos alunos sobre as aulas iniciais, referentes a etapa de Pré Visitação, novamente as comparações entre os dois materiais:

Gostei das primeiras aulas, descobri coisas novas e lembrei de outras que já tinha aprendido. Aprendi sobre as grandes e pequenas marcações do tempo e sua relação com os homens pré históricos, além da evolução do relógio, até chegar nos que temos hoje, com mais tecnologia. Achei mais interessante e aprendi mais com a segunda aula de Pré Visitação, já havia junto com minha turma visto sobre Aristóteles, Aristarco de Samos, Ptolomeu, Copérnico e Galileu Galilei, mas outros como Tycho Brahe e Johannes Kepler não havia aprendido. Achei interessante a lei da relatividade. (Aluno(a) participante).

Quase todas as explicações já eram conhecidas, como todos os nomes que vimos nos slides. Mas há coisas que não estavam no primeiro capítulo de nossa apostila, como o período de tempo para os povos antigos. A visão dos babilônios para o universo. (Aluno(a) participante).

Como já estudamos no Capítulo 1 (apostila), grande parte das informações já eram de nosso conhecimento. Porém as aulas, de Pré Visitação e Pós Visitação, serviram como uma revisão e fixação da matéria. Além disso, algumas coisas eram novidade como as

informações complementares dos filósofos e da Astronomia antiga. (Aluno(a) participante).

No meu livro de Ciências, não contava a utilização da sombra como marcação do tempo, ou relógios antigos que utilizavam a radiação solar como fundamento. Uma novidade também foram os físicos e astrônomos desconhecidos por mim (Tycho Brahe, Johannes Kepler, Isaac Newton, Albert Einstein) contribuintes para a Astronomia atua. Foi um trabalho revisional, que complementou o nosso conteúdo e ajudou muito. (Aluno(a) participante).

Aprendi muito sobre o tempo, as marcações que existiam para o controlarem, como o relógio de Sol, o ciclo da Lua, etc. Aprendi sobre as contribuições dos diferentes povos, destaco os egípcios e os babilônios com sua visão finita do Universo. Sobre os filósofos e astrônomos, já sabia o que todos pensavam, mas conheci mais sobre Tycho Brahe, Johannes Kepler, Isaac Newton e sobre a Dinâmica e a Cinemática. Além de um pensador que tinha ideias contrarias as da Igreja e por isso criou um livro contando sua opinião por meio de personagens. (Aluno(a) participante).

Através destes trechos que fazem comparações entre os materiais nos quais os envolvidos tiveram contato com o tema Astronomia, pode-se perceber que alguns tópicos do material inicial de nosso Produto, não eram novidades para os alunos, sendo considerado por muitos como apenas uma revisão da matéria já estudada. Já outros tópicos trouxeram informações novas, complementando o conhecimento sobre o tema proposto, tanto para a professora, quanto para os alunos. Evidenciando também, que os temas propostos de Astronomia são muitas vezes tratados de maneira superficial e incompleta nos materiais escolares, como destaca Colombo Jr, Aroca e Silva (2009).

Dentre os tópicos que foram novidades nesta etapa de Pré Visitação, nota-se nas sínteses da entrevista e dos relatórios, uma ênfase nos temas referentes a marcação do tempo e a visão babilônica do Universo. Outro fator interessante, é que mesmo entre os tópicos previamente conhecidos pelos envolvidos, destacaram-se nos seus comentários os cientistas, com suas respectivas contribuições, que não haviam sido abordados em sua apostila escolar, agregando novos conhecimentos sobre a Astronomia. A variedade de citações, realizadas por diferentes alunos, nos trechos acima sobre os cientistas Tycho Brahe, Johannes Kepler e Albert Einstein, comprovam isso.

Identifica-se também que o objetivo do material de Pré Visitação, de relacionar o desenvolvimento da Astronomia com a história da civilização humana, foi alcançado. Esta percepção se deve ao fato de praticamente todos os tópicos apresentados nesta etapa, estarem presentes nos comentários da professora e de alunos.

Como professora, é inegável que o conhecimento sobre as primeiras marcações do tempo, a visão dos diferentes povos, me fez enxergar o tema com outros olhos. Confesso,

que pela primeira vez em minha vida profissional, lecionei sobre o tema Astronomia de maneira prazerosa, entendendo o porquê do ensino da mesma, e não apenas ensinando-a por ela estar contida no programa proposto pela apostila. (Professora participante).

Aprendi que nós podemos ser espertos, mas comparando com os homens pré históricos temos a metade de suas inteligências. Nós somos inteligentes, pois criamos muita tecnologia, mas conseguimos isso por causa do raciocínio dos nossos antepassados. Aprendi também, sobre como eram feitas as primeiras marcações de tempo, e como se iniciou os termos meses e anos. Pra mim, eles, homens pré históricos, aprenderam isso, por necessidade de saber as idades das coisas. (Aluno(a) participante).

Contribuíram também para este alcance, além da linguagem utilizada no material, as imagens que ilustraram os slides utilizados em sala de aula e a caraterística de conversa com os alunos que o material apresenta, almejando a motivação e participação, expressando suas opiniões e conhecimentos sobre o tema e a identificação dos conhecimentos em Astronomia com questões do cotidiano e influenciando na sociedade a qual está inserido, atendendo ao objetivo específico da atividade. Conforme pode ser visto nos trechos da entrevista com a professora participante:

Ressalto novamente a linguagem, considero a mesma, completamente acessível aos alunos do 6° Ano. Elogio também, as imagens que ilustravam os slides, pois auxiliaram de maneira significativa a compreensão dos alunos sobre os temas abordados. Cito por exemplo, a imagem que representava a ideia de Universo finito para os Babilônios, devido a esta representação os alunos puderam discutir sobre o que seria um Universo finito e um Universo infinito, conceitos bastantes abstratos para os mesmos. (Professora participante).

Alunos que no cotidiano participam pouco das aulas, mostraram bastante interesse no conteúdo abordado Estes, queriam mostrar o que já sabiam, citando leituras a materiais referentes a Astronomia e pontuando exemplos nos quais seus parentes mais velhos, avós e avôs que moram em zonas rurais, utilizavam o Sol e a Lua como fontes de marcação do tempo. (Professora participante).

Em contrapartida, alguns tópicos apresentados neste trabalho, não foram bem aceitos pela professora e por seus alunos, mais especificamente os temas Cinemática e Dinâmica. Apesar destes, aparecerem em um trecho do comentário de um de seus alunos, como sendo uma novidade aprendida, segundo relatos da professora, estes tópicos não foram bem vistos pela maioria da turma. O grau de dificuldade destes temas, a falta de formação acadêmica da professora na área de Física, e o nível de ensino no qual se encontram os alunos dificultaram a abordagem proposta. Isso fica evidenciado na seguinte fala da professora, onde a mesma sugere que os tópicos nem contemplem os slides propostos para os alunos:

Ressalto que apesar de ter compreendido sobre a abordagem dos temas Cinemática e Dinâmica, achei os temas muito aprofundados para os alunos desta faixa etária e sugeriria que os mesmos não fizessem parte dos slides a serem utilizados em aula. (Professora participante).

Outros aspectos importantes, foram a opção da professora por não utilizar os materiais de aprofundamentos, impossibilitando sua análise e a falta de acesso de internet na sala de aula que impediu a utilização dos links propostos no material. Estes, apesar de não utilizados pelos alunos, receberam elogios da professora. Os trechos da entrevista com a professora que serão expostos logo a seguir, e a não existência de relatos dos alunos sobre os links e materiais de aprofundamentos, evidenciam estes acontecimentos:

Não utilizei os links suportes em sala de aula, devido à falta de conexão com a internet no local, porém os mesmos cumprem de maneira satisfatória o objetivo de ilustrar ao leitor o conhecimento abordado. Trabalhei com o material integralmente, entretanto, não consultei as fontes de material de aprofundamento para poder expressar alguma opinião. (Professora participante).

Por fim, percebe-se também que o número de aulas destinadas a esta etapa do Produto, deve ser repensado, com uma grande possibilidade de possuírem um número maior de aulas. Apesar do tempo proposto ter sido suficiente para o desenvolvimento desta etapa do projeto, é necessário ressaltar que os alunos já haviam estudado alguns tópicos abordados, tanto na disciplina de Ciências, ministrada pela professora participante, quanto em outras disciplinas como por exemplo a Geografia. Assim, houve um "ganho" de tempo conforme pode ser visto no trecho da entrevista com a professora a seguir:

O tempo proposto de duas aulas de duração de 50 minutos cada, também é um ponto que não poderia deixar de comentar. Devido aos alunos já terem visto o conteúdo na apostila proposta pela escola, o tempo foi adequado, porém, acredito que se os mesmos estivessem vendo o conteúdo pela primeira vez não seria suficiente. Questionamentos sobre temas como estações do ano, fases da Lua, eixos da Terra também surgiram, como estes já haviam sido abordados em Geografia, não tomaram muito tempo de nossas aulas, mas caso tivessem que ser explicados, talvez mais duas aulas de mesma duração, 50 minutos, seriam o ideal. (Professora participante).

VISITAÇÃO

Baseando-se em Jacobucci (2008), pode-se classificar o Observatório Astronômico do IFMG Campus Bambuí, como um Espaço Não formal Institucionalizado de Ensino, devido o mesmo possuir equipe técnica responsável por suas visitações. Durante o desenvolvimento deste trabalho, as atividades, propostas para o momento da Visitação,

foram estruturadas, almejando trabalhar com os alunos visitantes alguns dos tópicos mencionados por Langhi (2011), como importantes a serem abordados no Ensino de Astronomia. Deve-se lembrar também, que segundo Marandino (2008), se a estrutura curricular deste Espaço Não Formal possuir objetivos específicos bem definidos e uma boa interação com o seu público, potencializa-se os resultados positivos a serem alcançados pelo mesmo.

Assim, inicia-se a análise de dados desta etapa do trabalho, a Visitação, com um enfoque na interatividade dos alunos visitantes com o Espaço Não formal de ensino e seus monitores. Durante diversos momentos da Visitação, pôde-se perceber que esta ocorreu de maneira satisfatória, proporcionando um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos ficaram à vontade para participar de maneira ativa das atividades propostas, buscando compreender os tópicos abordados e sugerindo outros a serem discutidos, como proposto por Bruner. Neste ambiente, pôde-se evidenciar também que os monitores respeitaram as concepções prévias dos estudantes e possuíam atividades bem planejadas e estruturadas, uma necessidade destacada por Marandino (2008). Isso pode ser ratificado nos trechos a seguir:

Os alunos questionaram diversas situações envolvendo as fases da Lua e até questões que não faziam parte da proposta inicial. (Professora participante).

Ainda sobre luas, perguntaram bastante sobre a constituição da nossa Lua, falaram sobre os mitos de São Jorge, alguns até queriam observar a mesma, com o interesse de vê-lo. (Diário de campo).

Achei as apresentações ótimas e bem organizadas. (Aluno(a) participante).

Deram atividades muito boas. (Aluno(a) participante).

Durante o desenvolvimento das atividades, os alunos fizeram várias perguntas sobre temas que não foram considerados no planejamento inicial. Mostrando a potencialidade do Espaço Não-formal visitado, como espaço que desperta o interesse em ciência e complementa os temas abordados nas escolas, conforme citado por Cascais e Terán (2013). Sendo importante tanto para a apropriação de conceitos já em desenvolvimento, como para ampliar o conhecimento.

Comprova-se este fato, pela recorrência de relatos sobre conversas a respeito de temas inicialmente não planejados para o projeto, como por exemplo, os eclipses da Lua e do Sol, a constituição e aspectos da Lua, e as Fases de Vênus, durante a atividade 02: Compreendendo as Fases da Lua, ou mesmo, sobre o funcionamento do telescópio e a existência de outras Luas, na atividade 05: Observação Através Do Telescópio do Observatório, conforme observa-se a seguir:

Achei muito bacana até mesmo uma criança (não lembro o nome), que perguntou se a mesma (Fases da Lua) coisa acontecia em Vênus, (por conta das fases de Vênus) e eu fiquei muito surpresa com a pergunta, e a respondi. (Monitora Atividade 02).

Alguns me perguntaram sobre a origem da lua e foi um pouco complicado, não sabia muito bem como explicar uma teoria, se eu falasse que era uma parte da Terra não seria totalmente verdade, se eu acrescentasse asteroides também seria um pouco complicado e sem contar que o tempo era meio curto. Então convidei as crianças para uma quinta feira elas virem ao observatório que eu ia respondê-la. (Monitora Atividade 02).

Quando falei sobre o atraso diário da Lua, achei muito legal uma menina levantou e falou: Ah! Por isso que esses dias estou vendo ela no céu cada dia mais cedo. (Monitora Atividade 02).

Procuraram (Alunos) informações sobre os eclipses solares e lunares, devido a este fator, a monitora precisou dar explicações sobre o tema. (Diário de campo).

Questionaram muito sobre os corpos celestes, sobre o funcionamento do telescópio. (Professora participante). *Os alunos perguntaram sobre o sistema de acompanhamento do telescópio e rotação da cúpula.* (Monitora da Atividade 05).

A seguir, têm-se mais trechos dos envolvidos na etapa de Visitação, que ratificam a existência do ótimo diálogo, e consequentemente de uma excelente interatividade entre os mesmos, em diferentes atividades que compunham a Visitação. Entre estes, destaca-se os elogios da Professora em relação a participação ativa de seus alunos na atividade 04, e o relato de um dos alunos ao desenvolver a atividade citada:

A monitora teve ótima interação com os alunos, os deixando completamente à vontade para o desenvolvimento da atividade. (Professora participante).

E foi muito divertido que até dançamos para fazer o movimento do Sol e lua dentro da sala. (Monitora da Atividade 02).

Houve um diálogo interessante entre o monitor da atividade 04 e os alunos. (Diário de campo).

Ficaram muito atentos (alunos (as)) nas explicações do monitor e no vídeo proposto para esta atividade (Atividade 03). (Diário de campo).

A linguagem que o monitor utilizou, foi adequada e houve uma interação muito satisfatória com os alunos. Em minha visão, foi a atividade (Atividade 04) que os alunos acharam mais interessante e prazerosa. (Professora participante).

Ressalto, que houve uma interação muito boa entre a monitora (Atividade 05) que desenvolveu a atividade e os alunos. (Professora participante).

Houve um ótimo diálogo entre os envolvidos na Atividade 05. (Diário de campo).

Foi muito criativo a parte onde colocamos figuras (Planetas: Atividade 04). (Aluno(a)

participante).

A boa interatividade entre os envolvidos, também pode ser identificada em trechos dos relatórios dos alunos que visitaram o Observatório Astronômico. Verificou-se o desenvolvimento das atividades de forma tranquila e prazerosa para os alunos visitantes, obviamente, sem perder o caráter educativo das mesmas.

Fiquei muito feliz com as atividades que tivemos no IFMG, pois foram muito legais e aprendi, ou melhor, revi, a matéria que já sabia, aprofundando-a mais. (Aluno(a) participante).

Foi muito bom, as pessoas do IFMG explicaram, e nos divertiram. Deram atividades muito boas. (Aluno(a) participante).

Aí no IFMG foi muito interessante. Cada pessoa explicou algo e os trabalhos para a gente fazer, foi um jeito bem divertido de explicar. (Aluno(a) participante).

As atividades foram incríveis, muito bem explicadas por cada pessoa em que eu e meu grupo passávamos. (Aluno(a) participante).

Professores muito carismáticos, e que prendem a gente na matéria. (Aluno(a) participante).

Foi a excursão mais divertida e eu adorei. (Aluno(a) participante).

Ressaltasse, que diversas vezes, durante as atividades propostas, as interações entre os próprios alunos, ocorreram de maneira satisfatória. Em relação as suas resoluções das atividades, por exemplo, geralmente buscavam dialogar entre si, para após um consenso desenvolvê-las. Isto pode ser observado no trecho a seguir da fala do autor deste trabalho, em relação ao desenvolvimento da atividade 04: Planetas e Sistema Solar:

Eles se corrigiam no desenvolvimento da atividade, a maior confusão, se dava em diferenciar Júpiter de Saturno, principalmente devido a representação de Saturno, não possuir anéis. (Diário de campo).

Porém, houveram críticas da professora participante sobre a linguagem, muito técnica, em sua opinião, utilizada em alguns momentos da Visitação. Em especial, as críticas ocorreram na atividade 03: Compreendendo as Estações do Ano. A atividade possui um tema que aborda uma maior quantidade de conceitos e com maior grau de complexidade, o que é verificado nos resultados da tarefa desta atividade, com o menor índice de acertos. Observa-se a seguir, suas ponderações negativas, em um trecho da síntese da sua entrevista, sobre a interatividade na atividade mencionada:

Achei esta atividade difícil para os alunos. Não sei se devido a linguagem mais técnica do monitor responsável pela mesma, os alunos ficaram inseguros para perguntar e principalmente para responder os exercícios no final da atividade. (Professora participante).

As atividades desenvolvidas nesta etapa, Visitação, atingiram de maneira

satisfatória os seus respectivos objetivos específicos. Em especial, apresentar e/ou ampliar o conhecimento sobre conceitos de Astronomia aos alunos, e motivá-los através da Visitação, a conhecer melhor os Astros Observados. Conversas entre os alunos, durante e após a Visitação, relatadas pela Professora, mostram o interesse por adquirirem novas informações, para comprovarem e/ou debaterem suas ideias sobre o Universo. Fato este, que pode ser evidenciado em diversos trechos das entrevistas com os sujeitos envolvidos.

Durante a mesma (Atividade 05), pode-se observar a Nebulosa da Lagoa, o Aglomerado de estrelas aberto Kappa Crucis, o Aglomerado de estrelas fechado Ômega de Centauro, os Planetas Marte, Saturno, Júpiter e também a Lua. Com a observação desses diferentes astros, os alunos puderam ter uma melhor concepção do Universo, tanto do Sistema Solar, como também em relação aos objetos de fundo de céu. (Monitora da Atividade 05)

Já no caminho de volta para a escola, começaram as discussões entre os alunos sobre os objetos observados e estas, continuaram até as aulas de Pós Visitação. (Professora participante).

Durante a atividade (Atividade 05), já começaram a surgir questionamentos curiosos sobre a formação de nebulosas e galáxias, assuntos que foram tratados no material de Pós Visitação. Tiveram muito interesse em como descobrir os planetas vistos a olho nu e como o telescópio conseguia localizar os mesmos no céu. (Diário de campo).

Os alunos perguntaram sobre as manchas da Lua, a diferença de cores das estrelas do Aglomerado Kappa Crucis, sobre a causa da aproximação de estrelas do Aglomerado Ômega de Centauro. (Monitora da Atividade 05).

As maquetes e vídeos propostos nestas atividades, contribuíram de maneira significativa para que seus objetivos fossem alcançados, enriquecendo o meio de aprendizagem. Em diversos momentos das sínteses das entrevistas, estes recursos foram enaltecidos como fatores importantes e motivadores no processo de ensino-aprendizagem. Muitas vezes, sendo considerados como os diferenciais positivos, entre as aulas sobre Astronomia que os alunos já haviam dito em sala de aula e os conceitos trabalhados e retrabalhados durante a visitação ao Observatório. Apenas uma pequena parcela dos alunos visitantes, não se mostraram muito animados com a presença dos vídeos. Em especial, o vídeo da atividade 03, considerado muito longo por vários dos envolvidos. Observem os relatos abaixo comprovando estas percepções:

Gostei muito do vídeo, mas nada se compara a maquete Sol –Terra – Lua, esta manteve a atenção dos alunos durante todo o tempo. (Professora participante).

Alunos perguntaram de que era feita a maquete e o porquê da Lua ter velocidade diferente ao orbitar a Terra. (Professora participante).

No entanto, tiveram alguns alunos que mesmo não sabendo muito sobre o tema foram apáticos ao vídeo. (Monitora da Atividade 02).

Em relação a maquete todos os alunos ficaram muito empolgados com o sistema Sol- Terra- Lua. Sendo muito satisfatória a utilização desta, pois alunos sabiam a teoria mas, alguns ainda não entendiam como de fato acontecia, e com a maquete eles puderam ver como acontece as fases da lua. (Monitora da Atividade 02).

Em alguns pontos do vídeo, como no momento de explicação das diferentes alturas do Sol em relação as diferentes estações do ano e sobre as diferenças de durações de horas diurnas nos diferentes polos, foram os ápices das atenções dos alunos. (Diário de campo).

Também devido ao longo período do vídeo, muitos alunos mostraram impaciência com o mesmo. (Diário de campo).

Gostei das maquetes e dos vídeos. (Aluno(a) participante).

Outro fator que comprova o alcance dos objetivos propostos no desenvolvimento das atividades, foram o ótimo percentual de acertos nas tarefas realizadas pelos alunos visitantes nos finais das mesmas. Este, variou entre 55,6%, na atividade 03 (Compreendendo as estações do ano) e 93,7%, na atividade 04 (Planetas do Sistema Solar). A participação ativa dos alunos na atividade 04, juntamente com a dificuldade maior dos temas abordados na atividade 03, aspectos citados anteriormente, correspondem ao percentual de acertos nas tarefas. Porém, apesar do caráter comprovatório das tarefas citadas, em relação ao alcance dos objetivos almejados, os mesmos receberam críticas da professora participante referentes as suas diagramações, que deixaram dúvidas sobre o que deveria ser feito nas tarefas. Os monitores também fizeram várias sugestões para que futuras Visitações sejam mais favoráveis ao processo de aprendizagem:

Um erro que aconteceu quase que geral foi o sentido das fases da lua, alguns interpretaram em sentido anti-horário e outros no sentido horário, no primeiro grupo até tentei padronizar as fases numa mesma ordem, mas depois vi que todos estavam fazendo em sentidos aleatório então os pedi para colocar setas para indicar a ordem. (Monitora da Atividade 02).

Durante os exercícios, um aluno confundiu as imagens da Lua, necessitando de minha orientação sobre as mesmas para que desenvolvesse a atividade. (Diário de campo).

Talvez estes exercícios (Atividade 03) poderiam pedir de forma mais clara o que era para os alunos responder, melhorar a diagramação. (Professora participante).

Na folha de escalas dos planetas, os mesmos estão na ordem em que se situam no sistema solar e quando solicitado aos alunos, colocar os planetas na parede na ordem

em que aparecem, eles perceberam que a folha estava na ordem correta e a seguiram. Recomendo colocar a folha de auxílio desordenada. (Monitor da Atividade 04).

Ressaltasse também, as observações adquiridas em relação ao tempo de desenvolvimento das atividades propostas. Em média, o intervalo de tempo foi de 19 minutos, um pouco acima do proposto no fluxograma deste trabalho, média de 15 minutos. A atividade de maior período de duração, foi a atividade 03 (Compreendendo as Estações do Ano), com tempo de aproximadamente 27 minutos, devido principalmente, a complexidade de seu tema. Já a de menor período de duração, foi a atividade 04 (Planetas do Sistemas Solar), com tempo de aproximadamente 12 minutos, devido a adaptação feita pelo autor do projeto, ao optar que os alunos não medissem as distâncias dos planetas na parede. A única atividade a qual houve um tempo de duração, muito próximo ao previsto no fluxograma, foi a atividade 05 (Observação Através Do Telescópio Do Observatório). Boa parte da boa previsão feita para esta atividade, se deve ao bom controle da monitora sobre as discussões que foram surgindo na mesma, e a boa base conceitual dos alunos, devido a já terem estudado o tema Astronomia. Situações que destacam a base conceitual dos alunos visitantes são verificadas nas entrevistas semiestruturadas c om os monitores e no próprio diário de campo do autor deste projeto.

Percebi na exibição do vídeo que a maioria dos alunos já tinham o conceito das fases na lua, alguns até acrescentaram informações no vídeo, como por exemplo, no momento em que o mesmo fala dos movimentos da Terra. (Monitora da Atividade 02).

Os alunos mostraram uma boa ideia sobre os pontos cardeais na conversa com a monitora responsável pela atividade. (Diário de campo).

Os próprios alunos, mencionaram já possuir esta base conceitual, ao relatarem em distintas situações já conhecer os temas abordados na Visitação. Entretanto, em diversos momentos também se mostraram contentes por participar e apresentar seus conhecimentos sobre conceitos de Astronomia.

Relembrei das estações do ano, movimentos de rotação e translação da Terra. (Aluno(a) participante).

Relembrei o que já havia estudado com minha turma no nosso primeiro capítulo da apostila, (Aluno(a) participante).

Aprendi, ou melhor, revi, a matéria que já sabia, aprofundando-a mais. (Aluno(a) participante).

Na ida ao IFMG eu revi todos os meus conhecimentos sobre o Universo. (Aluno(a) participante).

Aprendi coisas que não sabia. (Aluno(a) participante).

Descobrimos bastante sobre as estações do ano, a posição do sol entre elas, como os raios solares chegam em relação ao equinócio e ao solstício, etc., uma coisa muito interessante. (Aluno(a) participante).

Na visita ao IFMG, descobrimos muitas coisas legais e também, aprofundamos sobre vários conceitos do Universo. Achei muito interessante ver os planetas: Saturno e Júpiter, e um aglomerado de estrelas. Gostei bastante de aprofundar sobre a Lua, o Sol e os movimentos da Terra. (Aluno(a) participante).

Adorei a visita no Observatório do IFMG, pois lá descobri coisas novas, além de ter me divertido com cada pessoa que estava explicando algo, etc. (Aluno(a) participante).

No IFMG, eu relembrei todas as coisas que estudamos no livro 1. Lembrei sobre o eclipse lunar e solar, as fases da Lua, a sequência dos planetas, etc. (Aluno(a) participante).

Foi muito importante para a nossa turma, pois conseguimos aprimorar e relembrar nossos conhecimentos. (Aluno(a) participante).

PÓS VISITAÇÃO

O material proposto para a etapa de Pós Visitação, assim como o material de Pré Visitação, é constituído pelo texto de apoio aos professores e os slides a serem apresentados em aulas. A seguir, tem-se a análise desta etapa do produto desenvolvido. Ressaltasse que o objetivo da atividade é evidenciar para os alunos, a concepção de Universo atual, evidenciando o quanto temos a descobrir sobre o mesmo. Compreendendo um pouco mais sobre os objetos observados e despertando o interesse a Astronomia e pelas Ciências em geral.

Novamente, percebe-se que o material propiciou, através do vocabulário adequado e das ilustrações e perguntas nos slides, um ambiente no qual os alunos puderam participar de maneira ativa durante o processo, conforme proposto por Bruner. Nos seguintes trechos, retirados da síntese da entrevista com a professora participante, podemos verificar este fato:

Novamente, assim como o material inicial, o texto de apoio de Pós Visitação possuí linguagem simples e objetiva, apropriada aos professores e alunos deste segmento de ensino. (Professora participante).

Os slides que acompanham as aulas de Pós Visitação, cumprem bem o objetivo de ilustrar as aulas. Assim como o material escrito, possuem sequência lógica, além de uma linguagem clara e objetiva. Novamente elogio a estratégia de utilizar perguntas durante a apresentação dos slides. Devido a elas, houve uma maior atenção dos alunos aos mesmos e uma ansiedade por obter as respostas nos slides seguintes, para que pudessem comparar com seus conhecimentos já adquiridos, corrigindo e/ou confirmando os mesmos. (Aluno(a)

participante).

Analisando também a síntese dos comentários dos alunos, nota-se que este ambiente proporcionou discussões, entre a professora e seus alunos, sobre os temas propostos e de outros que não foram propostos neste trabalho, como por exemplo, o aquecimento global. A seguir um trecho do comentário de um aluno sobre seu aprendizado em relação ao tema citado.

Eu aprendi mais sobre a constituição dos planetas, sobre os solos, mais sobre o sistema solar, etc. Eu gostei de tudo, algumas coisas eu não conhecia, outras já conhecia. Aprendi mais sobre o aquecimento global e os eixos do planeta também. (Aluno(a) participante).

Ressaltasse também que em diversos trechos das sínteses coletadas na sessão anterior, caracterizam o material como de revisão, devido ao tema Astronomia já ter sido trabalhado. Observa-se que todos os temas aqui propostos, apesar de elogiados pela professora participante, já eram de seu conhecimento.

Os tópicos foram muito bem sequenciados e abordados, porém não havia nenhum conceito que não conhecia, por isso, considerei o material muito semelhante a apostila utilizada por mim e consequentemente pelos alunos. De tópicos mais relevantes, em minha opinião, destacam-se as: a teoria do Big Bang e o porquê das diferentes cores das estrelas. Por fim, não posso avaliar as sugestões de aprofundamento do material escrito da Pós Visitação, pois não tive a oportunidade de realizar suas leituras. (Professora participante).

Fato este, que continua sendo comprovado em diversos trechos das sínteses dos relatórios dos alunos, expostos logo a seguir:

Lembrei coisas que havia esquecido como por exemplo que Urano roda do lado inverso. (Aluno(a) participante).

Tudo o que vi, já havia aprendido com minha professora Fernanda. Mas relembrei o que eram estrelas, nebulosas, a origem dos planetas, galáxias, e sobre o afastamento das galáxias. (Aluno(a) participante).

Eu amei recordar as coisas que não lembrava, já sabia muitas coisas, mas é sempre bom recordar né? Gostei também de todas as aulas. (Aluno(a) participante).

Estas matérias já foram estudadas e foi uma revisão de toda a matéria lida no primeiro capítulo do livro. (Aluno(a) participante).

Porém, evidenciou-se que o material não serviu apenas como revisão, mas sim como um complemento a conhecimentos já adquiridos, fonte de novos saberes, em especial sobre os buracos negros, o Sol e a relação entre seu tamanho e o de outras Estrelas e Planetas, além da relação entre as cores e a temperatura das estrelas, e principalmente como uma mudança na concepção, ao longo de todo o projeto, daquilo que já era conhecido pelos

alunos, aproximando a Astronomia de seus respectivos cotidianos. Pode-se identificar esta percepção nas falas a seguir dos alunos:

Não sabia que os buracos negros não eram cientificamente comprovados e que o Sol tem um tempo de duração. (Aluno(a) participante).

Aprendi mais sobre o espaço, as estrelas, como elas nascem, o que acontece quando elas morrem. Descobri sobre as nebulosas, sobre o buraco negror, o Big Bang. (Aluno(a) participante).

Quase todas as explicações já eram conhecidas, mas algumas não achava interessantes mas acho agora como: o Big Bang, no Sol poder caber um monte de planetas, etc. (Aluno(a) participante).

Destaca-se também as observações da professora participante em relação ao tempo inicialmente proposto para o desenvolvimento das aulas. Assim, como na etapa inicial de Pré Visitação, a mesma considerou necessário um número maior de aulas em futuras ocasiões, na qual fosse utilizado o material aqui proposto. Mesmo considerando o fato, de que os seus alunos estivessem estuda do estes temas pela segunda vez neste ano, temas como o Big Bang, provocaram um certo conflito em relação as crenças religiosas dos alunos. Assim, boa parte do período de aulas foi destinado para a explicação que esta teoria, é o modelo mais aceito cientificamente, porém não impossibilita os alunos de acreditarem nas explicações para a origem do Universo, geralmente propostas por seus pais. Como pode-se perceber na fala da professora a seguir:

Ao abordar os temas propostos para as aulas de Pós Visitação, novamente fiquei com a impressão de que necessitaria de um número maior de aulas, caso os assuntos estivessem sendo abordados pela primeira vez com os alunos. Houveram muitos questionamentos nestas aulas, entre estes, destaca-se a não aceitação por parte dos alunos da modelo proposto para a Origem do Universo, o Big Bang. Muitos, mencionaram acreditar nas explicações de seus pais sobre a Origem do Universo, fundamentadas na Religião. Assim, um período significativo da aula foi dado a explicação sobre as diferentes visões existentes e qual é o significado de um modelo, levando-os a aceitar a teoria do Big Bang, como uma das propostas corretas, assim como também estão corretas as propostas vindas de seus pais. (Professora participante).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo têm-se a interpretação do autor desta pesquisa sobre alguns aspectos expostos no capítulo anterior. Inicia-se a interpretação, com o fato dos alunos saberem que participavam de uma pesquisa durante o desenvolvimento das atividades, fato considerado relevante no comportamento dos estudantes, que se mostraram bem dispostos e comprometidos durante todas as etapas do trabalho. Nota-se nos seus comentários, que sabiam sobre as aulas terem sido sugeridas à professora e a preocupação em registrar o máximo de informações possíveis sobre suas participações nas mesma.

Aprendi muitas coisas diferentes com as aulas que foram passadas a professora Fernanda. (Aluno(a) participante).

Os primeiros slides foram uns que mostraram muitas matérias legais que eu não sabia e que são muito interessantes. Anotei tudo para não esquecer. (Aluno(a) participante).

PRÉ VISITAÇÃO

Uma das intenções durante o desenvolvimento do trabalho era fazer uma introdução dos conceitos trabalhados no ensino da Astronomia com conceitos desenvolvidos no ensino da Física, mesmo de forma introdutória, ou em caráter informativo. Portanto, na primeira etapa a gravitação, a cinemática e a dinâmica foram conceitos que apareceram explicitamente no texto. Chamou-me a atenção o fato que, exatamente a parte da apresentação sobre cinemática e dinâmica foi a única apontada pela professora como algo que não foi do seu agrado, sugerindo que os temas fossem excluídos do material proposto. Consideramos, assim como apontado na nossa revisão bibliográfica, que o pouco domínio sobre esses conteúdos mais específicos da Física, não contemplados durante sua formação inicial docente, acarretam na opção de ignorá-los. Outro fator que pode ter influenciado na crítica, foi a constatação de que as leituras sugeridas para conhecer mais sobre o assunto, não aconteceram.

A falta de tempo é uma questão grave quando falamos da ação dos professores na educação básica e está foi a razão pela qual a professora justificou-se por não ter feito as leituras sugeridas. Não é uma questão de negligência, seu comprometimento foi evidente durante todo o projeto. Realizou a leitura de todo o material e prontificou-se a avaliar e discutir sobre a proposta com o autor da pesquisa em vários momentos num período de duas semanas. O comprometimento se evidenciou também durante as conversas, pela declaração da curiosidade e interesse por realizar as leituras complementares e aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto. Fato que aponta a potencialidade do trabalho também no favorecimento da formação continuada do professor que participa da proposta

do trabalho.

Outro aspecto importante a ser interpretado, foram as exaltações a Isaac Newton e aos povos pré-históricos, identificado nas entrevistas com a professora. Interpreta-se, que por ser um grande marco da história da Física, Isaac Newton, é um dos cientistas mais famosos da humanidade. Geralmente, tem-se que toda a evolução dessa história deve-se a um ou dois grandes nomes da Ciência, como Newton por exemplo. Assim, é comum que pessoas, inclusive professores, enalteçam os nomes mais conhecidos. Não que seja um equívoco, mas deve-se haver um cuidado para que haja uma apresentação da evolução das teorias de maneira imparcial, destacando a relevância das diversas contribuições ao longo da história. Em relação aos povos primitivos, as primeiras descobertas em relação a Astronomia, são fantásticas, e sim, servem como grande motivador ao estudo do material. Entretanto, elas foram tão importantes, quanto as contribuições dos demais cientistas, sendo necessário novamente imparcialidade em suas apresentações aos alunos. Algo que provavelmente não ocorreu nas aulas como pode-se perceber na análise de trechos dos relatórios dos alunos.

Conheci sobre os Gnômon, Aristóteles e sobre o brilhantismo de Isaac Newton. (Aluno(a) participante).

Aprendi que nós podemos ser espertos, mas comparando com os homens pré históricos temos a metade de suas inteligências. Nós somos inteligentes, pois criamos muita tecnologia, mas conseguimos isso por causa do raciocínio dos nossos antepassados. (Aluno(a) participante).

Por fim, nota-se que apesar dos diversos aspectos positivos, alguns alunos envolvidos estranharam a abordagem histórica das aulas na área das Ciências. O costume de estudar utilizando apenas uma apostila, comum em escolas de redes particulares, contribuiu para este estranhamento. Pode-se observar no comentário de um aluno, que se mostrava inquieto, esperando uma maior proximidade entre o material aqui proposto, e o sequenciamento de tópicos, geralmente apresentados nas apostilas.

Nas aulas da escola, aprendi mais sobre o passar do tempo e como os povos mediam eles, sobre os relógios criados, etc. Acho que as aulas da escola deveriam falar mais sobre o universo e não sobre o tempo. (Aluno(a) participante).

VISITAÇÃO

No caminho entre a escola de origem dos alunos e o Observatório, a ansiedade dos alunos com a Visitação era notória. Apesar de muitos já conhecerem o local visitado, devido a serem filhos de funcionários do IFMG, havia uma enorme vontade de retorno a este espaço. Vontade esta, que ratifica as observações citadas no artigo de Colombo JR,

Aroca e Silva (2009), sobre o retorno a Espaços Não-formais de ensino.

Em relação ao desenvolvimento da Visitação, destacou-se o interesse dos alunos em conhecer mais sobre o nosso Sistema Solar, em especial, as crateras da Lua e os anéis de Saturno. Este, resultou em diversas citações em seus relatórios, como pode-se observar nos trechos a seguir:

Achei muito legal, mostraram para nós alguns planetas. Vi Saturno, Marte, entre outros planetas. (Aluno (a) participante).

O melhor foi a Observação, vi Saturno com seus anéis. E o melhor mesmo, foi ver a Lua, eu achei um pouco estranho os buracos nela, mas ela é muito bonita. (Aluno(a) participante). *No Observatório, foi muito legal, deu para ver tudo direitinho, nem sei de qual gostei mais, pois todos os planetas, as estrelas e a Lua eram lindos.* (Aluno(a) participante).

Na observação, foi muito legal, pois tivemos oportunidades de ver as caixinhas de joias, uma nebulosa, a Lua, Saturno, etc. (Aluno(a) participante).

A melhor parte foi a observação, vi os anéis de Saturno, as crateras da Lua, as luas de Júpiter e uma nebulosa. (Aluno(a) participante).

Achei muito interessante ver os planetas: Saturno e Júpiter, e um aglomerado de estrelas. (Aluno(a) participante).

Tive a oportunidade de ver os anéis de Saturno, as listrinhas de Júpiter e suas 4 luas, entre outras novidades. (Aluno(a) participante).

Apesar deste interesse, evidenciar que o material de Pré Visitação, foi bastante relevante no aprendizado dos alunos visitantes, mostrou também, principalmente nos desenhos da atividade 01, que os mesmos possuem uma visão de Universo, que se resume ao nosso Sistema Solar. Sem sombra de dúvidas, a atividade 05, foi o “carro chefe” para a participação dos envolvidos no projeto. Sendo um dos grandes responsáveis pelo alcance dos objetivos específicos das atividades propostas. Este fato, pode ser verificado num trecho transcrito a partir da entrevista com a professora participante:

Particularmente, a possibilidade da observação, foi o que mais me motivou a participar do Projeto, sendo que a mesma atendeu a todas as minhas expectativas. Alguns alunos, já haviam visitado o Observatório do IFMG, mas a maioria estava visitando pela primeira vez. (Professora participante).

Destaca-se também a utilização de perguntas por parte dos monitores para instigar os alunos a participarem de maneira efetiva no desenvolvimento das atividades, obtendo retornos positivos. Na avaliação dos monitores, a maioria das críticas foram em relação à Atividade 03, Compreendo as Estações do Ano, identificada como a de menor interatividade, provavelmente devido ao grande número de conceitos abordados. Entretanto, na avaliação dos alunos, foi amplamente elogiada, conforme explicitado nas falas a seguir:

Aprendi melhor sobre um assunto que estava com dúvidas, as estações do ano, a explicação foi ótima e eu gostei muito. (Aluno(a) participante).

Descobrimos bastante sobre as estações do ano, a posição do sol entre elas, como os raios solares chegam em relação ao equinócio e ao solstício, etc., uma coisa muito interessante. (Aluno(a) participante).

Apesar dos estudantes já saberem bastante sobre os assuntos abordados, pôde-se observar dificuldades em alguns aspectos procedimentais, identificado como contribuições relevantes nas atividades, como o uso de escalas em medidas, a utilização das réguas e a medida do diâmetro, além da escrita correta dos nomes dos Planetas de nosso Sistema Solar, conforme citado nos trechos a seguir e observado nas tabelas de respostas dos alunos:

Percebi que alguns alunos tiveram dificuldade em escrever o nome de alguns planetas, exemplo: 'NetuRno', 'Marti'. (Monitor da Atividade 04).

Nesta, os alunos questionaram bastante sobre como definimos os diâmetros dos discos que representavam os planetas. (Diário de campo).

Também pôde ser observado, a frustração dos alunos visitantes devido ao clima pouco favorável a observações. Alguns grupos, não puderam observar todos os Objetos Celestes, propostos previamente neste trabalho. Outros grupos, já puderam contemplar todos os itens a serem observados, gerando um certo descontentamento em alguns trechos das sínteses dos relatórios produzidos pelos alunos:

Em contrapartida, devido a fatores climáticos, alguns alunos puderam observar mais astros celestes do que outros e isso causou um certo desapontamento em boa parte dos alunos. (Professora participante).

Infelizmente no Observatório não vi Saturno, que era o planeta que mais desejo ver, por causa de seus anéis. E não vi a Lua também, queria ver ela gigantona e também não vi a nebulosa". (Aluno(a) participante).

Fiquei feliz, pois já fui ao Observatório três vezes mas sempre estava nublado. (Aluno(a) participante).

Por fim, destacamos alguns aspectos de caráter diretamente relacionados ao preparo da visitação por parte dos sujeitos que trabalham no Observatório.

Ao chegarem no Observatório, os alunos se depararam com problemas nos retroprojetores que seriam utilizados nas atividades 02 e 03, assim, tiveram que esperar cerca de 25 minutos para que tudo pudesse ser resolvido. Ao perceber que estes ficaram ainda mais ansiosos, utilizamos o aplicativo Sky Map como entretenimento, até que a Visitação, pudesse ser iniciada. Ainda em relação a imprevistos, o pequeno número de mesas e a falta de pranchetas, foram detalhes que atrapalharam a realização dos desenhos

na atividade 01.

Verificamos em alguns trechos das sínteses de entrevistas com os monitores, nos quais, estes relatam ter cometidos erros conceituais durante suas respectivas apresentações. As justificativas citadas, incluem nervosismo devido à presença do Orientador deste trabalho, a ansiedade em iniciar as atividades e o cansaço dos alunos, depois de realizar várias atividades.

Sei que não estava em pauta (Eclipses Solar e Lunar) e que me embaralhei na hora de dar "nomes aos bois" mas senti que todos estavam compreendendo bem, e achei relevante falar. Quando o seu orientador foi na atividade também me senti um pouco nervosa, por que eu não sabia o que fazer, fiquei um dilema se eu apresentava a ele ou se eu esquecia ele e conversava com os alunos, então expliquei para os alunos e esqueci o orientador na sala. (Monitora da Atividade 02).

A primeira apresentação foi a pior, inclusive falei algumas coisas erradas e fui corrigido por um aluno, posso ter confundido eles. Por isso, o resultado esperado desse grupo é pior. O Grupo 4 também não foi boa a apresentação. Como estava no final, os alunos já estavam dispersos, prestaram pouco atenção. (Monitor da Atividade 04).

Estes trechos são reflexões de grande relevância para o grupo de sujeitos que desempenham ações no Observatório, revelando a percepção da necessidade de formação e apropriação dos conceitos em Astronomia e dos aspectos didáticos e pedagógicos. Após o desenvolvimento deste trabalho, já estão sendo realizadas algumas ações para melhorar a questão logística durante a Visitação e aprimoramento dos materiais didáticos e sua utilização.

A Atividade 02: Compreendendo as Fases da Lua, já com reflexões de sua utilização e potencialidades, foi utilizada como ferramenta de ensino na Feira Interdisciplinar de Produções Acadêmicas, FIPA, de 2015 do IFMG – Campus Bambuí. Sendo premiada com o segundo lugar em sua categoria. Neste evento, ouviu-se muitos comentários positivos, em relação a sua execução e sobre a relevância de seus objetivos. O público participante, consistia em professores dos IFMG's, da cidade de Bambuí e outros Campis, alunos da Instituição sede e visitantes, oriundos de Bambuí e cidades vizinhas. A mesma atividade, também foi utilizada e parabenizada, na Feira de Ciências de 2016, da Escola Estadual João Batista de Carvalho, pelos visitantes e funcionários da escola. Mostrando que as atividades propostas neste trabalho, também podem ser utilizadas de maneira individual, sem a necessidade de um Espaço não formal.

Identificamos na fala da Monitora a interferência que o pesquisador pode ter quando está inserido de forma direta no espaço onde a as ações previstas na pesquisa se desenvolvem e que justifica a nossa opção por não estar presente nas aulas da professora,

acreditando que poderíamos influenciar no seu desenvolvimento, causando nervosismo na professora e tirando a atenção dos estudantes. Acreditávamos que o mesmo não iria acontecer com os monitores, já habituados com a presença de seus professores e coordenador no Observatório. Entretanto, identifica-se que a presença do orientador causou efeitos no desenvolvimento da atividade.

PÓS VISITAÇÃO

Nesta etapa do projeto, pôde-se verificar que o material didático, apostila, utilizado pela professora com os alunos participantes do projeto, consiste num material mais completo em relação ao tema Astronomia, do que a maioria dos livros didáticos analisados, compreendendo o caráter de revisão de muitos conceitos desenvolvidos ao longo do trabalho. Entretanto, através de conversas com a professora participante, pôde-se constatar que alguns alunos entraram na escola após o início do ano letivo, em momento posterior ao desenvolvimento do tema Astronomia. Podendo ter sido estes estudantes os responsáveis pelos trechos de comentários nos quais foram mencionados que o material aqui proposto serviu como fonte de novos conhecimentos.

Após conversas com a professora participante, destacou-se também a observação da mesma em relação a visão do Universo apresentada por seus respectivos alunos. Segundo a professora, seus alunos, caso tivessem que desenhar, na etapa de Pós Visitação, o que compreendem sobre o Universo, conforme solicitado nas atividades de Visitação, continuariam com uma visão limitada ao nosso Sistema Solar. Assim, revela sua insatisfação por não ter desenvolvido este trabalho, antes da abordagem feita através dos conteúdos da apostila.

Percebi após o desenvolvimento de todas as atividades, que os alunos ainda continuaram com uma ideia muito forte de que o Universo, praticamente é o nosso Sistema Solar. Porém, acredito que os mesmos aprenderam e revisaram muitos conceitos de Astronomia interessantes, de maneira interativa e atraente. Faço ressalva, que se desenvolvida no início do ano, daria uma nota 10 para o projeto, mas por eles já terem visto, classificaria com um 9. (Professora participante).

Destaca-se novamente a boa vontade dos alunos em participar do projeto proposto. Em todos os momentos se mostraram prestativos e dispostos a contribuírem da melhor maneira possível para o mesmo.

Sobre o Universo, já sabia de quase tudo, mas porém a boa vontade do autor do material prevaleceu, e podemos estar novamente vendo essa matéria cheia de justificativas. (Aluno(a) participante).

Por fim, após a Visitação, pode-se perceber através de conversas com a Professora

participante, que o Observatório Astronômico de Bambuí, possui o caráter motivacional citado por Colombo JR, Aroca e Silva (2009), em relação aos Espaços Não-formais de ensino. Alunos que não puderam comparecer ao Observatório, por não estarem matriculados no sexto ano, série para a qual o trabalho foi destinado, ou no caso específico de um aluno da turma participante, o qual seus pais não permitiram sua participação na visita, relataram interesse sobre o que lá foi abordado, demonstrando frustração por não ter visitado o Observatório.

Foi uma pena não poder visitar o IFMG. (Aluno(a) que não participou da Visitação).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo têm-se a interpretação do autor desta pesquisa sobre alguns aspectos expostos no capítulo anterior. Inicia-se a interpretação, com o fato dos alunos saberem que participavam de uma pesquisa durante o desenvolvimento das atividades, fato considerado relevante no comportamento dos estudantes, que se mostraram bem dispostos e comprometidos durante todas as etapas do trabalho. Nota-se nos seus comentários, que sabiam sobre as aulas terem sido sugeridas à professora e a preocupação em registrar o máximo de informações possíveis sobre suas participações nas mesma.

Aprendi muitas coisas diferentes com as aulas que foram passadas a professora Fernanda. (Aluno(a) participante).

Os primeiros slides foram uns que mostraram muitas matérias legais que eu não sabia e que são muito interessantes. Anotei tudo para não esquecer. (Aluno(a) participante).

PRÉ VISITAÇÃO

Uma das intenções durante o desenvolvimento do trabalho era fazer uma introdução dos conceitos trabalhados no ensino da Astronomia com conceitos desenvolvidos no ensino da Física, mesmo de forma introdutória, ou em caráter informativo. Portanto, na primeira etapa a gravitação, a cinemática e a dinâmica foram conceitos que apareceram explicitamente no texto. Chamou-me a atenção o fato que, exatamente a parte da apresentação sobre cinemática e dinâmica foi a única apontada pela professora como algo que não foi do seu agrado, sugerindo que os temas fossem excluídos do material proposto. Consideramos, assim como apontado na nossa revisão bibliográfica, que o pouco domínio sobre esses conteúdos mais específicos da Física, não contemplados durante sua formação inicial docente, acarretam na opção de ignorá-los. Outro fator que pode ter influenciado na crítica, foi a constatação de que as leituras sugeridas para conhecer mais sobre o assunto, não aconteceram.

A falta de tempo é uma questão grave quando falamos da ação dos professores na educação básica e está foi a razão pela qual a professora justificou-se por não ter feito as leituras sugeridas. Não é uma questão de negligência, seu comprometimento foi evidente durante todo o projeto. Realizou a leitura de todo o material e prontificou-se a avaliar e discutir sobre a proposta com o autor da pesquisa em vários momentos num período de duas semanas. O comprometimento se evidenciou também durante as conversas, pela declaração da curiosidade e interesse por realizar as leituras complementares e aprofundar seus conhecimentos sobre o assunto. Fato que aponta a potencialidade do trabalho também no favorecimento da formação continuada do professor que participa da proposta

do trabalho.

Outro aspecto importante a ser interpretado, foram as exaltações a Isaac Newton e aos povos pré-históricos, identificado nas entrevistas com a professora. Interpreta-se, que por ser um grande marco da história da Física, Isaac Newton, é um dos cientistas mais famosos da humanidade. Geralmente, tem-se que toda a evolução dessa história deve-se a um ou dois grandes nomes da Ciência, como Newton por exemplo. Assim, é comum que pessoas, inclusive professores, enalteçam os nomes mais conhecidos. Não que seja um equívoco, mas deve-se haver um cuidado para que haja uma apresentação da evolução das teorias de maneira imparcial, destacando a relevância das diversas contribuições ao longo da história. Em relação aos povos primitivos, as primeiras descobertas em relação a Astronomia, são fantásticas, e sim, servem como grande motivador ao estudo do material. Entretanto, elas foram tão importantes, quanto as contribuições dos demais cientistas, sendo necessário novamente imparcialidade em suas apresentações aos alunos. Algo que provavelmente não ocorreu nas aulas como pode-se perceber na análise de trechos dos relatórios dos alunos.

Conheci sobre os Gnômon, Aristóteles e sobre o brilhantismo de Isaac Newton. (Aluno(a) participante).

Aprendi que nós podemos ser espertos, mas comparando com os homens pré históricos temos a metade de suas inteligências. Nós somos inteligentes, pois criamos muita tecnologia, mas conseguimos isso por causa do raciocínio dos nossos antepassados. (Aluno(a) participante).

Por fim, nota-se que apesar dos diversos aspectos positivos, alguns alunos envolvidos estranharam a abordagem histórica das aulas na área das Ciências. O costume de estudar utilizando apenas uma apostila, comum em escolas de redes particulares, contribuiu para este estranhamento. Pode-se observar no comentário de um aluno, que se mostrava inquieto, esperando uma maior proximidade entre o material aqui proposto, e o sequenciamento de tópicos, geralmente apresentados nas apostilas.

Nas aulas da escola, aprendi mais sobre o passar do tempo e como os povos mediam eles, sobre os relógios criados, etc. Acho que as aulas da escola deveriam falar mais sobre o universo e não sobre o tempo. (Aluno(a) participante).

VISITAÇÃO

No caminho entre a escola de origem dos alunos e o Observatório, a ansiedade dos alunos com a Visitação era notória. Apesar de muitos já conhecerem o local visitado, devido a serem filhos de funcionários do IFMG, havia uma enorme vontade de retorno a este espaço. Vontade esta, que ratifica as observações citadas no artigo de Colombo JR,

Aroca e Silva (2009), sobre o retorno a Espaços Não-formais de ensino.

Em relação ao desenvolvimento da Visitação, destacou-se o interesse dos alunos em conhecer mais sobre o nosso Sistema Solar, em especial, as crateras da Lua e os anéis de Saturno. Este, resultou em diversas citações em seus relatórios, como pode-se observar nos trechos a seguir:

Achei muito legal, mostraram para nós alguns planetas. Vi Saturno, Marte, entre outros planetas. (Aluno (a) participante).

O melhor foi a Observação, vi Saturno com seus anéis. E o melhor mesmo, foi ver a Lua, eu achei um pouco estranho os buracos nela, mas ela é muito bonita. (Aluno(a) participante). *No Observatório, foi muito legal, deu para ver tudo direitinho, nem sei de qual gostei mais, pois todos os planetas, as estrelas e a Lua eram lindos.* (Aluno(a) participante).

Na observação, foi muito legal, pois tivemos oportunidades de ver as caixinhas de joias, uma nebulosa, a Lua, Saturno, etc. (Aluno(a) participante).

A melhor parte foi a observação, vi os anéis de Saturno, as crateras da Lua, as luas de Júpiter e uma nebulosa. (Aluno(a) participante).

Achei muito interessante ver os planetas: Saturno e Júpiter, e um aglomerado de estrelas. (Aluno(a) participante).

Tive a oportunidade de ver os anéis de Saturno, as listrinhas de Júpiter e suas 4 luas, entre outras novidades. (Aluno(a) participante).

Apesar deste interesse, evidenciar que o material de Pré Visitação, foi bastante relevante no aprendizado dos alunos visitantes, mostrou também, principalmente nos desenhos da atividade 01, que os mesmos possuem uma visão de Universo, que se resume ao nosso Sistema Solar. Sem sombra de dúvidas, a atividade 05, foi o “carro chefe” para a participação dos envolvidos no projeto. Sendo um dos grandes responsáveis pelo alcance dos objetivos específicos das atividades propostas. Este fato, pode ser verificado num trecho transcrito a partir da entrevista com a professora participante:

Particularmente, a possibilidade da observação, foi o que mais me motivou a participar do Projeto, sendo que a mesma atendeu a todas as minhas expectativas. Alguns alunos, já haviam visitado o Observatório do IFMG, mas a maioria estava visitando pela primeira vez. (Professora participante).

Destaca-se também a utilização de perguntas por parte dos monitores para instigar os alunos a participarem de maneira efetiva no desenvolvimento das atividades, obtendo retornos positivos. Na avaliação dos monitores, a maioria das críticas foram em relação à Atividade 03, Compreendo as Estações do Ano, identificada como a de menor interatividade, provavelmente devido ao grande número de conceitos abordados. Entretanto, na avaliação dos alunos, foi amplamente elogiada, conforme explicitado nas falas a seguir:

Aprendi melhor sobre um assunto que estava com dúvidas, as estações do ano, a explicação foi ótima e eu gostei muito. (Aluno(a) participante).

Descobrimos bastante sobre as estações do ano, a posição do sol entre elas, como os raios solares chegam em relação ao equinócio e ao solstício, etc., uma coisa muito interessante. (Aluno(a) participante).

Apesar dos estudantes já saberem bastante sobre os assuntos abordados, pôde-se observar dificuldades em alguns aspectos procedimentais, identificado como contribuições relevantes nas atividades, como o uso de escalas em medidas, a utilização das réguas e a medida do diâmetro, além da escrita correta dos nomes dos Planetas de nosso Sistema Solar, conforme citado nos trechos a seguir e observado nas tabelas de respostas dos alunos:

Percebi que alguns alunos tiveram dificuldade em escrever o nome de alguns planetas, exemplo: 'NetuRno', 'Marti'. (Monitor da Atividade 04).

Nesta, os alunos questionaram bastante sobre como definimos os diâmetros dos discos que representavam os planetas. (Diário de campo).

Também pôde ser observado, a frustração dos alunos visitantes devido ao clima pouco favorável a observações. Alguns grupos, não puderam observar todos os Objetos Celestes, propostos previamente neste trabalho. Outros grupos, já puderam contemplar todos os itens a serem observados, gerando um certo descontentamento em alguns trechos das sínteses dos relatórios produzidos pelos alunos:

Em contrapartida, devido a fatores climáticos, alguns alunos puderam observar mais astros celestes do que outros e isso causou um certo desapontamento em boa parte dos alunos. (Professora participante).

Infelizmente no Observatório não vi Saturno, que era o planeta que mais desejo ver, por causa de seus anéis. E não vi a Lua também, queria ver ela gigantona e também não vi a nebulosa". (Aluno(a) participante).

Fiquei feliz, pois já fui ao Observatório três vezes mas sempre estava nublado. (Aluno(a) participante).

Por fim, destacamos alguns aspectos de caráter diretamente relacionados ao preparo da visitação por parte dos sujeitos que trabalham no Observatório.

Ao chegarem no Observatório, os alunos se depararam com problemas nos retroprojetores que seriam utilizados nas atividades 02 e 03, assim, tiveram que esperar cerca de 25 minutos para que tudo pudesse ser resolvido. Ao perceber que estes ficaram ainda mais ansiosos, utilizamos o aplicativo Sky Map como entretenimento, até que a Visitação, pudesse ser iniciada. Ainda em relação a imprevistos, o pequeno número de mesas e a falta de pranchetas, foram detalhes que atrapalharam a realização dos desenhos

na atividade 01.

Verificamos em alguns trechos das sínteses de entrevistas com os monitores, nos quais, estes relatam ter cometidos erros conceituais durante suas respectivas apresentações. As justificativas citadas, incluem nervosismo devido à presença do Orientador deste trabalho, a ansiedade em iniciar as atividades e o cansaço dos alunos, depois de realizar várias atividades.

Sei que não estava em pauta (Eclipses Solar e Lunar) e que me embaralhei na hora de dar "nomes aos bois" mas senti que todos estavam compreendendo bem, e achei relevante falar. Quando o seu orientador foi na atividade também me senti um pouco nervosa, por que eu não sabia o que fazer, fiquei um dilema se eu apresentava a ele ou se eu esquecia ele e conversava com os alunos, então expliquei para os alunos e esqueci o orientador na sala. (Monitora da Atividade 02).

A primeira apresentação foi a pior, inclusive falei algumas coisas erradas e fui corrigido por um aluno, posso ter confundido eles. Por isso, o resultado esperado desse grupo é pior. O Grupo 4 também não foi boa a apresentação. Como estava no final, os alunos já estavam dispersos, prestaram pouco atenção. (Monitor da Atividade 04).

Estes trechos são reflexões de grande relevância para o grupo de sujeitos que desempenham ações no Observatório, revelando a percepção da necessidade de formação e apropriação dos conceitos em Astronomia e dos aspectos didáticos e pedagógicos. Após o desenvolvimento deste trabalho, já estão sendo realizadas algumas ações para melhorar a questão logística durante a Visitação e aprimoramento dos materiais didáticos e sua utilização.

A Atividade 02: Compreendendo as Fases da Lua, já com reflexões de sua utilização e potencialidades, foi utilizada como ferramenta de ensino na Feira Interdisciplinar de Produções Acadêmicas, FIPA, de 2015 do IFMG – Campus Bambuí. Sendo premiada com o segundo lugar em sua categoria. Neste evento, ouviu-se muitos comentários positivos, em relação a sua execução e sobre a relevância de seus objetivos. O público participante, consistia em professores dos IFMG's, da cidade de Bambuí e outros Campis, alunos da Instituição sede e visitantes, oriundos de Bambuí e cidades vizinhas. A mesma atividade, também foi utilizada e parabenizada, na Feira de Ciências de 2016, da Escola Estadual João Batista de Carvalho, pelos visitantes e funcionários da escola. Mostrando que as atividades propostas neste trabalho, também podem ser utilizadas de maneira individual, sem a necessidade de um Espaço não formal.

Identificamos na fala da Monitora a interferência que o pesquisador pode ter quando está inserido de forma direta no espaço onde a as ações previstas na pesquisa se desenvolvem e que justifica a nossa opção por não estar presente nas aulas da professora,

acreditando que poderíamos influenciar no seu desenvolvimento, causando nervosismo na professora e tirando a atenção dos estudantes. Acreditávamos que o mesmo não iria acontecer com os monitores, já habituados com a presença de seus professores e coordenador no Observatório. Entretanto, identifica-se que a presença do orientador causou efeitos no desenvolvimento da atividade.

PÓS VISITAÇÃO

Nesta etapa do projeto, pôde-se verificar que o material didático, apostila, utilizado pela professora com os alunos participantes do projeto, consiste num material mais completo em relação ao tema Astronomia, do que a maioria dos livros didáticos analisados, compreendendo o caráter de revisão de muitos conceitos desenvolvidos ao longo do trabalho. Entretanto, através de conversas com a professora participante, pôde-se constatar que alguns alunos entraram na escola após o início do ano letivo, em momento posterior ao desenvolvimento do tema Astronomia. Podendo ter sido estes estudantes os responsáveis pelos trechos de comentários nos quais foram mencionados que o material aqui proposto serviu como fonte de novos conhecimentos.

Após conversas com a professora participante, destacou-se também a observação da mesma em relação a visão do Universo apresentada por seus respectivos alunos. Segundo a professora, seus alunos, caso tivessem que desenhar, na etapa de Pós Visitação, o que compreendem sobre o Universo, conforme solicitado nas atividades de Visitação, continuariam com uma visão limitada ao nosso Sistema Solar. Assim, revela sua insatisfação por não ter desenvolvido este trabalho, antes da abordagem feita através dos conteúdos da apostila.

Percebi após o desenvolvimento de todas as atividades, que os alunos ainda continuaram com uma ideia muito forte de que o Universo, praticamente é o nosso Sistema Solar. Porém, acredito que os mesmos aprenderam e revisaram muitos conceitos de Astronomia interessantes, de maneira interativa e atraente. Faço ressalva, que se desenvolvida no início do ano, daria uma nota 10 para o projeto, mas por eles já terem visto, classificaria com um 9. (Professora participante).

Destaca-se novamente a boa vontade dos alunos em participar do projeto proposto. Em todos os momentos se mostraram prestativos e dispostos a contribuírem da melhor maneira possível para o mesmo.

Sobre o Universo, já sabia de quase tudo, mas porém a boa vontade do autor do material prevaleceu, e podemos estar novamente vendo essa matéria cheia de justificativas. (Aluno(a) participante).

Por fim, após a Visitação, pode-se perceber através de conversas com a Professora participante, que o Observatório Astronômico de Bambuí, possui o caráter motivacional citado por Colombo JR, Aroca e Silva (2009), em relação aos Espaços Não-formais de ensino. Alunos que não puderam comparecer ao Observatório, por não estarem matriculados no sexto ano, série para a qual o trabalho foi destinado, ou no caso específico de um aluno da turma participante, o qual seus pais não permitiram sua participação na visita, relataram interesse sobre o que lá foi abordado, demonstrando frustração por não ter visitado o Observatório.

Foi uma pena não poder visitar o IFMG. (Aluno(a) que não participou da Visitação).

CONCLUSÃO

Conclui-se após o desenvolvimento deste trabalho, que os objetivos previamente almejados foram atingidos. As atividades propostas, aproximou os alunos visitantes da Astronomia, e consequentemente da Ciências em geral. Além, de se tornar um material que será constantemente utilizado pela Professora participante, segundo entrevistas com a mesma. Aspectos como a relevância do Ensino de Astronomia no país, para o Ensino de Física e Ciências em geral, e o baixo número de trabalhos publicados que almejam alcançar esse objetivo, tornam este trabalho, um produto educacional muito importante para o Ensino de Astronomia em Bambuí e região.

É inegável, que o trabalho aqui apresentado contribuiu de maneira efetiva para a melhoria das Visitações desenvolvidas no Observatório Astronômico – Campus Bambuí. Mostrando resultados que comprovam que as mesmas se tornaram mais dinâmicas, atrativas e efetivas na apresentação dos conceitos. Porém, apesar dos aspectos positivos, ainda a maioria das Visitações, acontecem da maneira já tradicional para este espaço não-formal, apresentação com uma palestra introdutória, e a observação, propriamente dita, pelo telescópio. Entretanto, acreditamos que a divulgação deste trabalho, após sua publicação, nas escolas da região será um incentivo para sua apropriação e desenvolvimento frequente no Observatório.

Os aspectos motivacionais observados nos alunos participantes, durante todas as etapas do projeto, nos remete a incentivar a produção de novos trabalhos, que assim como este, possam contribuir para a melhoria das Visitações no Observatório em Bambuí, aproveitando ao máximo a sua potencialidade para o Ensino de Astronomia. Através de conversas animadoras com professores e monitores do IFMG, existe a possibilidade do surgimento de novos trabalhos, novas atividades, ampliando o alcance dos conceitos abordados, em relação a Astronomia, e aumentando o número do público visitante, e atendendo outras séries da educação básica.

A expectativa é que ocorram futuras parcerias entre as Instituições Federais envolvidas no desenvolvimento deste projeto, IFMG - Campus Bambuí e UFLA, almejando um melhor aproveitando do Observatório. Assim, criando mais um importante caminho para novas possibilidades de trabalhos que incentivem o Ensino de Astronomia. Como ex-aluno do Instituto sede do Observatório, considero gratificante auxiliar no desenvolvimento de um Espaço de ensino, ainda pouco conhecido, mas muito importante para a cidade de Bambuí. Espera-se que os resultados positivos alcançados neste projeto despertem o interesse das escolas públicas de Bambuí, locais que atendem a maioria dos estudantes da cidade, a visitar o Observatório e utilize a sequência didática apresentada. A divulgação isolada da

atividade Fases da Lua na Feira Acadêmica do IFMG – campus de Bambuí e na Feira de Ciências da Escola Estadual João Batista de Carvalho, é o início da divulgação do trabalho para os professores de ciências das escolas locais, que na ocasião mostraram-se bastante interessados em conhecer mais sobre o projeto como um todo e em agendar visitações ao Observatório.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; FACHÍN-TERÁN, Augusto. Educação formal, informal e não formal em Ciências: Contribuições dos diversos espaços educativos. **Novas perspectivas de ensino de Ciências em espaços não formais amazônicos. Manaus, AM: UEA Edições**, 2013.

COLOMBO JR, Pedro Donizete Colombo; AROCA, Silvia Calbo; SILVA, Ci-belle Celestino. Educação em centros de ciências: visitas escolares ao observatório astronômico do CDCC/USP. **Investigações em ensino de ciências**, v. 14, n. 1, p. 25-36, 2009.

DE DEUS, Adélia Meireles; CUNHA, Djanira do Espírito Santo Lopes; MACI-EL, Emanoela Moreira. Estudo de caso na pesquisa qualitativa em educação: uma metodologia. **VI Encontro 2010**, 2010.

DE OLIVEIRA, Almir Almeida. Observação e entrevista em pesquisa qualitativa. **Revista FACEVVI Vila Velhal Número**, v. 4, p. 22-27, 2010.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 373-399, 2011.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. 2009.

MARANDINO, Martha et al. Educação em museus: a mediação em foco. **São Paulo, SP: Geenf/ FEUSP**, 2008.

MARQUES, Joana Brás Varanda; DE FREITAS, Denise. INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL DE ASTRONOMIA NO BRASIL E SUA DIS-TRIBUIÇÃO NO TERRITÓRIO NACIONAL. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 20, p. 37-58, 2015.

MARRONE JR, Jayme; TREVISAN, Rute Helena. Um perfil da pesquisa em Ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de Ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3: p. 547-574, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

NARDI, Roberto; LANGHI, Rodolfo. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Revista Travessias**, v. 2, n. 3, p. 1-16, 2008.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**, 2002.

ANEXOS

ANEXO 01 - QUESTIONÁRIO OBSERVATÓRIO IFMG CAMPUS BAMBUÍ

Prezado professor, foi com muita satisfação que recebemos sua visita e de seus alunos em nosso observatório astronômico. Estamos desenvolvendo um projeto, cujo objetivo é qualificar ainda mais o nosso espaço não formal de ensino, almejando uma maior aprendizagem de seus alunos. Para isto pedimos encarecidamente ao senhor que já nos visitou para dar sua importante contribuição ao nosso projeto, respondendo ao questionário a seguir. Ressaltamos que suas respostas e sugestões serão essenciais para que numa próxima visita, possamos atender da melhor maneira possível as suas expectativas e a de seus alunos. Observação: Para os professores que nos visitaram mais de uma vez, pedimos que responda o questionário para cada visita. Principalmente se às mesmas tiverem sido com segmentos diferentes.

Ficaremos muito gratos ao receber suas sugestões. Obrigado.

1 - Professor, a escola na qual trabalha e que trouxe ao observatório pertence a qual rede?

Federal Estadual Municipal Privada

2 - Os alunos que trouxe ao observatório estão cursando o nível:

1° Ano ao 5° Ano do Ensino Fundamental

6° Ano ao 9° Ano do Ensino Fundamental Ensino Médio

Superior

3 - O ambiente físico do observatório é propício a uma boa aprendizagem dos alunos?

Sim Não

4 - Se a resposta do item anterior for positiva, aponte os aspectos da visita que levou a este conceito. Se a resposta do item anterior for negativa, o que sugere para que o ambiente se torne propício?

5 - A receptividade do professor/palestrante e dos alunos/bolsistas foi satisfatória?

Sim Não

6 - Se a resposta do item anterior for positiva, aponte os aspectos da visita que levou a este conceito. Se a resposta do item anterior for negativa, o que sugeriria para que melhorasse a receptividade no local?

7 - A palestra ministrada pelo professor da Instituição durante a visita atendeu suas expectativas como professor?

Sim Não

8 - Se a resposta do item anterior for positiva, aponte os aspectos da visita que levou a este conceito. Se a resposta do item anterior for negativa, o que sugere para que numa futura visita, suas expectativas sejam atendidas?

9 - A visita ao observatório, no geral, atendeu as suas expectativas como professor?

Sim Não

10 - Se a resposta do item anterior for positiva, aponte os aspectos da visita que levou a este conceito. Se a resposta do item anterior for negativa, o que sugere para que em uma futura visita, suas expectativas possam ser atendidas?

11 - A visita no observatório, no geral, em sua opinião foi proveitosa e bem vista por seus alunos?

Sim Não

12 - Se a resposta do item anterior for positiva, aponte os aspectos da visita que levou a este conceito. Se a resposta do item anterior for negativa, o que pôde notar ser marcante para a frustração dos alunos, para que numa futura visita possamos atender as expectativas dos mesmos?

13 - Quais os temas da astronomia que você gostaria que fossem abordados durante a visita?

14 - Você voltaria com seus alunos a visitar o Observatório do IFMG Campus - Bambuí?

Sim Não

15 - Quais são os fatores que o levou a marcar a alternativa do item anterior?

16 - O Tema Astronomia faz parte do seu planejamento escolar?

Sim Não

17 - Se a resposta do item anterior foi positiva, em que série/ano o tema é desenvolvido?

18 - Você identifica relações entre Astronomia e outros ramos da Física? Quais?

19 - Gostaria de ter visitações ao observatório onde a relação da Astronomia e estes temas fossem exaltados?

Sim Não

20 - Durante sua formação acadêmica e profissional, você já realizou cursos ou especializações com temas relacionados à Astronomia?

Sim Não

21 - Antes da visita ao observatório, foi feita em sala de aula alguma abordagem sobre temas referentes à Astronomia?

Sim Não

22 - Se a resposta do item anterior for afirmativa, como foi feita esta abordagem prévia?

23 - Após a visita ao observatório, houve um prosseguimento na sala de aula dos temas referentes à Astronomia abordados durante a mesma?

Sim Não

24 - Se a resposta do item anterior for afirmativa, como foi feito este prosseguimento?

25 - Posteriormente a visita ao observatório, notou-se que esta contribuiu para a melhoria da aprendizagem e um aumento do interesse sobre os temas abordados na visita, por parte da maioria dos alunos?

Sim Não

26 - Após a visita ao observatório, houve perguntas na sala de aula por parte dos alunos, sobre outros temas relacionados à Astronomia que não foram abordados durante a visita?

Sim Não

27 - Caso a resposta do item anterior for afirmativa, Qual (is) é (são) este (s) tema (s)?

28 - Se estiver disposto a uma nova visita ao Observatório do IFMG Campus - Bambuí, acredita que um material previamente entregue sobre os temas que serão abordados na visita, ajudaria na introdução do assunto em sala de aula e na aprendizagem dos seus alunos? Justifique sua resposta.

29 - Se estiver disposto a uma nova visita ao Observatório do IFMG Campus - Bambuí, acredita que um material a ser utilizado como um auxílio durante a visita facilitaria a aprendizagem de seus alunos? Justifique sua resposta.

30 - Se estiver disposto a uma nova visita ao Observatório do IFMG Campus - Bambuí, acredita que um material referente aos temas abordados a ser utilizado após a visitação, seria proveitoso em suas aulas posteriores a visita? Justifique sua resposta.

31 - Prezado professor, se o questionário não tiver abordado todos os temas de seu interesse, fique à vontade para dar suas sugestões. Muito obrigado!

ANEXO 02 - FLUXOGRAMA.

Atividades testes realizadas quarta-feira (18) com oito alunos do 6º ano do Pitágoras.

Teste.

Atividade	Início (h)	Término (h)	Duração (h)	Local*
Desenhar universo	**18:25:00**	**18:44:00**	**00:19:00**	**A**
Problemas com data show	18:45:00	18:51:00	00:06:00	
Fases da lua	**18:52:00**	**19:02:00**	**00:10:00**	**B**
Estações do ano	**19:03:00**	**19:22:00**	**00:19:00**	**C**
Sistema solar	**19:24:00**	**19:36:00**	**00:12:00**	**D**
Observação astronômica	**19:40:00**	**20:00:00**	**00:20:00**	**E**

* Identificado na figura abaixo.

Considerações:

Alguns alunos terminaram o desenho do universo antes do demais;

Houve problemas com data show;

Vídeo em português (Portugal) não "prendeu" a atenção dos alunos;

Uma criança percebeu que Saturno não tinha anel (sugiro fazer o anel com a cartolina).

Sugestão DCA

Devido a forma gráfica e intuitiva, o DCA permite visualizar com mais facilidade a dependência de variáveis em um sistema e ajuda a determinar os tempos necessários para de execução de atividades.

DCA – Atividades a serem desenvolvidas no Observatório

O DCA elaborado sugere que a conclusão de todas as atividades ocorra em um período de 83 minutos, ou seja, 1 hora e 23 minutos. Abaixo tem-se a planta fictícia (sem considerar dimensões) do Observatório que melhor ilustra onde cada atividade será desenvolvida. A dependência das variáveis cria uma rotatividade lógica.

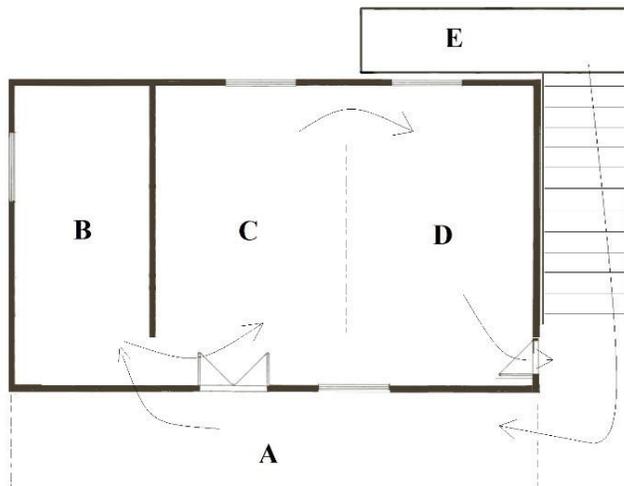



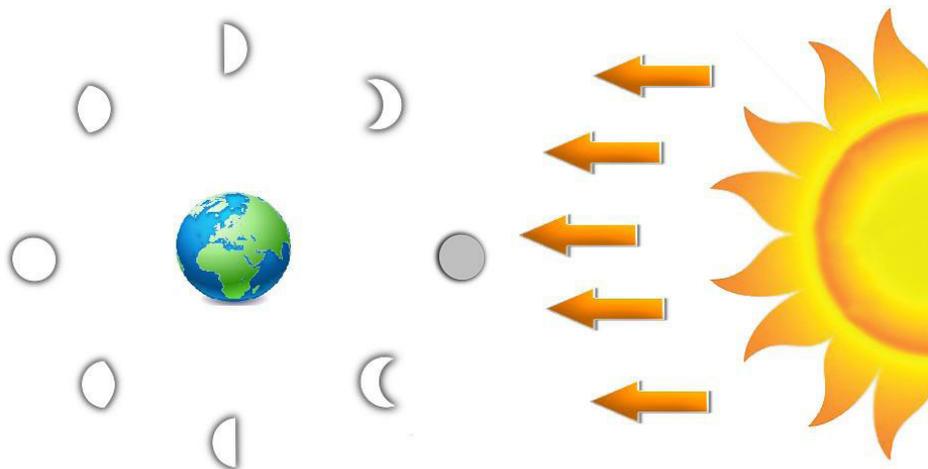
Figura: Esboço do Observatório Astronômico IFMG – Campus Bambuí.

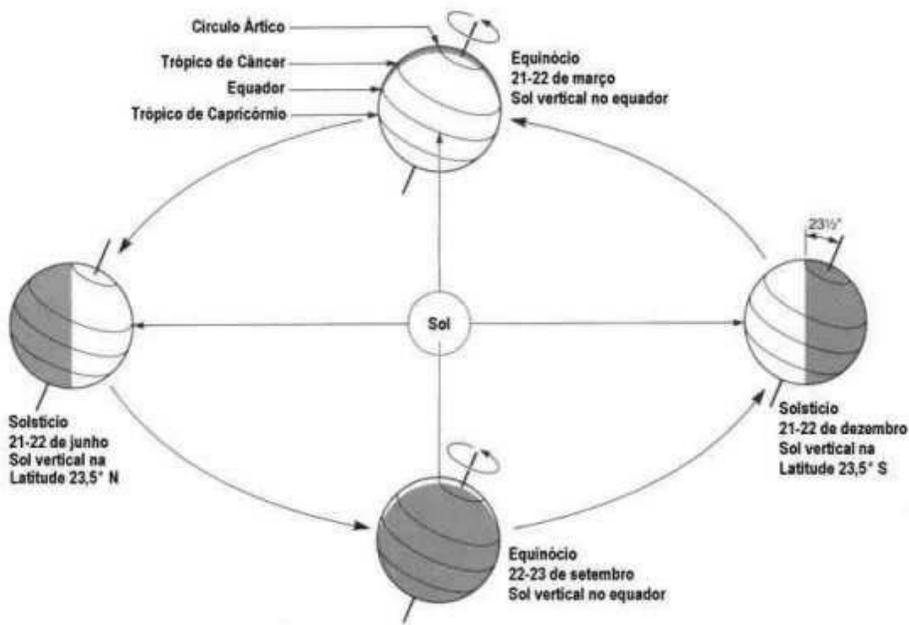
Abaixo tem-se uma simulação da rotina do ciclo de atividades. Supondo que tenha início às (18:30 min), é previsto que seu término seja (19:53 min).Entende-se:

- Cada atividade tem duração de (15 min);
- O tempo de deslocamento e possíveis atrasos não ultrapassarão (2 min);

Atividade	Início (h)	Término (h)	Duração (h)	Local
Desenhar universo	**18:30:00**	**18:45:00**	**00:15:00**	**A**
Deslocamento	18:45:00	18:47:00	00:02:00	
Fases da lua	**18:47:00**	**19:02:00**	**00:15:00**	**B**
Deslocamento	19:02:00	19:04:00	00:02:00	
Estações do ano	**19:04:00**	**19:19:00**	**00:15:00**	**C**
Deslocamento	19:19:00	19:21:00	00:02:00	
Sistema solar	**19:21:00**	**19:36:00**	**00:15:00**	**D**
Deslocamento	19:36:00	19:38:00	00:02:00	
Observação astronômica	**19:38:00**	**19:53:00**	**00:15:00**	**E**
TOTAL (h)			01:23:00	

ANEXO 03: TAREFA DA ATIVIDADE 02 - COMPREENDENDO AS FASES DA LUA.

A figura abaixo apresenta a Lua em diversas posições entorno da Terra sempre iluminada pelo Sol. Nem sempre observamos a Lua totalmente iluminada e por vezes nem mesmo uma pequena parte. Assim, identificamos as fases da Lua. Indique na figura a posição onde temos a Lua Nova, a Lua Cheia e quando ela é denominada Crescente e Minguante.

ANEXO 04: TAREFA DA ATIVIDADE 03 - COMPREENDENDO AS ESTAÇÕES DO ANO

A figura representa o movimento da Terra em torno do Sol ao longo do ano terrestre. Identifique as estações do ano no nosso hemisfério indicando verão pela letra V, inverno pela letra I, outono pela letra O e primavera pela letra P.

Disponível em: http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap2/cap2-1.html. Acesso dia 11/09/2015.

ANEXO 05: ATIVIDADE 04 - PLANETAS DO SISTEMA SOLAR

Utilizando uma régua, identifique o disco que representa cada um dos planetas abaixo, em escala. A seguir, coloquem-nos nas posições indicadas na parede. Observação: Os discos possuem medidas aproximadas dos diâmetros indicados na tabela abaixo.

PLANETAS	DIÂMETROS (cm)	DISTÂNCIA DO SOL (cm)
Mercúrio	1,0	5,8
Vênus	2,5	10,8
Terra	2,7	15,0
Marte	1,4	23,0
Júpiter	30,0	78,0
Saturno	25,0	143,0
Urano	10,7	287,0
Netuno	10,3	450,0

Referência: http://planetario.ufsc.br/o-sistema-solar/. Acessado em 10/12/2015.

ANEXO 06: TAREFA DA ATIVIDADE 04 - PLANETAS DO SISTEMA SOLAR.

A figura abaixo representa nosso Sistema Solar conforme nossos conhecimentos atuais. Nomeie na figura cada um dos objetos que estão representa